Handbuch

der

allgemeinen und speciellen Chirurgie

mit Einschluss der topographischen Anatomie, Operations- und Verbandlehre.

Mit 136 Kupfertafeln, 52 lith. Umrisstafeln und zahlreichen Holzschnitten.

Bearbeitet von

Dr. Agatz in Augsburg, Prof. Dr. Billroth in Zürich, Prof. Dr. F. Esmarch in Kiel, Prof. Dr. E. Gurlt in Berlin, Prof. Dr. Haeser in Breslau, Prof. Dr. Herz in Erlangen, Dr. Lorinser in Wien, Prof. Dr. Lücke in Bern, Prof. Dr. Nussbaum in München, Prof. Dr. v. Patruban in Wien, Prof. Dr. v. Pitha in Wien, Prof. Dr. Simon in Rostock, Prof. Dr. v. Tröltsch in Würzburg, Prof. Dr. R. Volkmann in Halle, Prof. Dr. A. Wagner in Königsberg, Prof. Dr. O. Weber in Heidelberg,

redigirt von

Dr. v. Pitha, Professor der Chirurgie in Wien.

und

Dr. Billroth, Professor der Chirurgie in Zürich.

Erster Band. Erste Abtheilung.

Mit 68 in den Text gedruckten Holzschnitten und 6 Curventafeln.

Erlangen.
Verlag von Ferdinand Enke.
1865.

Handbuch

der

allgemeinen und speciellen Chirurgie

mit Einschluss der topographischen Anatomie, Operations- und Verbandlehre.

Mit 136 Kupfertafeln, 52 lith. Umrisstafeln und zahlreichen Holzschnitten.

Erster Band. Erste Abtheilung.

Historische Entwicklung der Chirurgie und des chirurgischen Standes

von

Prof. Dr. Haeser in Breslau.

Die Gewebserkrankungen im Allgemeinen und ihre Rückwirkung auf den Gesammtorganismus

von

Prof. Dr. O. Weber in Heidelberg.

Mit 68 in den Text gedruckten Holzschnitten und 6 Curventafeln.

Erlangen.

Verlag von Ferdinand Enke.

1865.

1. Einband.

Band I. Abtheilung I.

Einleitung.

1. Historische Entwicklung der Chirurgie und des chirurgischen Standes, von Prof. Dr. H. Haeser (bezeichnet Bd. I).

Allgemeine chirurgische Pathologie, Therapie, Operations- und Verbandlehre.

Abschnitt I.

2. Die Gewebserkrankungen im Allgemeinen und ihre Rückwirkung auf den Gesammtorganismus, von Prof. Dr. O. Weber.

---

2. Einband.

Band I. Abtheilung II. A.

Abschnitt II.

Die für die Chirurgie wichtigsten Allgemeinkrankheiten.

1. Die septikämischen und pyämischen Fieber, von Prof. Dr. C. Hueter (bez. Bd. I., II. Abth. 1. Heft).
2. Erysipelas, Rose, Rothlauf, von Prof. Dr. R. Volkmann.
3. Der Hospitalbrand (Gangraena diphtheritica) Wunddiphtheritis, von Prof. Dr. C. v. Heine (bez. Bd. I., II. Abth. 1. Heft).
4. Delirium tremens und Delirium traumaticum, von Prof. Dr. E. Rose (bez. Bd. I., II. Abth. 1. Heft 2. Liefg.).
5. Ueber den Starrkrampf, von Prof. Dr. E. Rose (bez. Bd. I., II. Abth. I. Heft 3. Liefg.)
6. Hundswuth — Lyssa — Rabies canina, von Prof. Dr. A. Reder.
7. Der Milzbrand, von Prof. Dr. F. Korányi.
8. Rotz- und Wurmkrankheiten, Malleus et Farciminium malliasmus, von Prof. Dr. F. Korányi.
9. Syphilis und venerische Geschwürsformen von Prof. Dr. C. Sigmund von Ilanor.
10. Scorbut (Scharbock), Scorbutus, von Prof. Dr. A. Duchek.
11. Scrophulose und Tuberculose, von Prof. Dr. Th. Billroth.

---

3. Einband.

Band I. Abtheilung II. B.

Abschnitt III.

Die Verletzungen der Weichtheile.

1. Verbrennungen, Erfrierungen, Quetschungen, Schnitt-, Riss-, Quetschwunden, vergiftete Wunden von Prof. Dr. Th. Billroth (bez. Bd. I., II. Abth. 2. Heft).
2. Verletzungen durch Kriegswaffen (Allgemeine Kriegschirurgie) von Prof. Dr. H. Fischer.
3. Die feineren anatomischen Veränderungen nach Verwundung der Weichtheile, von Prof. Dr. C. Thiersch.
4. Anästhetica, von Prof. Dr. Nussbaum.
5. Allgemeine Instrumenten- und Operationslehre, von Prof. Dr. Th. Billroth.
6. Allgemeine Verbandlehre, von Dr. E. Fischer (bez. Bd. I., II. Abth. 3. Heft).

---

4. Einband.

Band II. Abtheilung I.

Abschnitt IV.

Die Lehre von den Geschwülsten in anatomischer und klinischer Beziehung, von Prof. Dr. A. Lücke (bez. Bd. II., I. Abth. 1. u. 2. Heft).

---

5. Einband.

Band II. Abtheilung II.

Abschnitt V.

Die Verletzungen und eigenthümlichen Erkrankungsformen einzelner Gewebssysteme.

1. Krankheiten der Haut, des Zellgewebes, der Lymph- und Blutgefässe, der Nerven, von Prof. Dr. O. Weber (bez. Bd. II., II. Abth.).
2. Verletzungen und Krankheiten der Bewegungsorgane, von Prof. Dr. R. Volkmann (in zwei Hälften).
3. Ueber Amputationen, Resectionen und Tenotomie, von Dr. M. Schede (bez. Bd. II., II. Abth. 2. Heft).

---

6. Einband.

Band III. Abtheilung I. A.

Specielle topographische Chirurgie, Operations- und Verbandlehre.

Abschnitt I.

Die Verletzungen und chirurgische Krankheiten des Kopfes.

1. Die Lehre von den Kopfverletzungen, von Prof. Dr. Bergmann (bez. Bd. III., I. Abth. 1. Liefg. 1. Hälfte).
2. Chirurgische Krankheiten des Kopfes, von Prof. Dr. W. Heineke (bez. Bd. III., I. Abth. 1. Liefg. 2. Hälfte).

Abschnitt II.

Die Krankheiten des Ohrs, von Prof. Dr. v. Tröltsch (bez. Bd. III., I. Abth. 2. Heft).

Abschnitt III.

Verletzungen und chirurgische Krankheiten des Gesichts, von Prof. Dr. O. Weber.

---

7. Einband.

Band III. Abtheilung I. B.

Abschnitt IV.

Die Verletzungen und Krankheiten des Halses.

1. Topographische Anatomie. Angeborne Krankheiten. Unterbindungen. Verletzungen, von Dr. G. Fischer (bez. Bd. III., I. Abth. 3. Liefg.).
2. Die Krankheiten des unteren Theiles des Schlundes und der Speiseröhre, von Prof. Dr. König (bez. Bd. III., I. Abth. 4. Liefg.).
3. Tracheotomie und Laryngotomie, von Prof. Dr. C. Hueter (bez. Bd. III., I. Abth. 5. Liefg.).
4. Die Krankheiten der Schilddrüse, von Prof. Dr. A. Lücke (bez. Bd. III., I. Abth. 6. Liefg.).
5. Laryngoscopie und Rhinoscopie, von Prof. Dr. K. Stoerk (bez. Bd. III., I. Abth. Liefg. 7), in zwei Hälften.

8. Einband.

Band III. Abtheilung II. A.

Abschnitt V.

Die Verletzungen und Krankheiten der Wirbelsäule, von Dr. F. Lorinser (bez. Bd. III, II. Abth.).

Abschnitt VI.

Die Verletzungen und Krankheiten der Brust, von Prof. Dr. Th. Billroth.

Abschnitt VII.

Die Verletzungen und Krankheiten des Unterleibes.

1. Die Verletzungen des Unterleibes, von Prof. Dr. Nussbaum.
2. Anschwellungen und Geschwülste des Unterleibes, von Prof. Dr. Heineke (bez. Bd. III. 2. Liefg.).
3. Die Unterleibsbrüche, von Prof. Dr. B. Schmidt (bez. Bd. III. 3. Liefg.).
4. Chirurgische Behandlung innerer Einklemmungen, von Prof. Dr. Uhde (bez. Bd. III., II. Abth. 4. Liefg.).
5. Die Krankheiten des Mastdarmes und des Afters, von Prof. Dr. Esmarch (bez. Bd. III., II. Abth. 4. Heft), in zwei Hälften.

---

9. Einband.

Band III. Abtheilung II. B.

Abschnitt VIII.

Die Verletzungen und Krankheiten der männlichen Harn- und Geschlechtsorgane.

1. Die Stricturen der Harnröhre, von Prof. Dr. L. Dittel (bez. Bd. III., I. Abth. 6. Liefg.).
2. Verletzungen und Krankheiten des Hodens und seiner Hüllen, des Nebenhodens, Samenstrangs und der Samenblasen, von Prof. Dr. Th. Kocher (bez. Bd. III., II. Abth. 7. Liefg.), in zwei Hälften.
3. Die Krankheiten des Penis und der Harnblase, von Prof. Dr. J. Podrazki (bez. Bd. III., II. Abth. 8. Liefg.).
4. Die Krankheiten der Prostata, von Prof. Dr. A. Socin (bez. Bd. III., II. Abth. 8. Liefg.).

---

10. Einband.

Band IV. Abtheilung I. A.

Abschnitt IX.

Die Verletzungen und Krankheiten der weiblichen Harn- und Geschlechtsorgane.

1. **Allgemeine** Gynäkologie, von Doc. Dr. Chrobak (bez. Bd. IV., 1. Liefg.).
2. **Entwicklungsfehler** und Entzündungen des Uterus, von Prof. Dr. Mayerhofer (bez. Bd. IV., 2. Liefg.).
3. **Deviationen** des Uterus, von Prof. Dr. B. Schultze (bez. Bd. IV., 3. Liefg.).
4. **Neubildungen** im Uterus, von Prof. Dr. Gusserow (bez. Bd. IV., 4. Liefg.).
5. **Krankheiten** der Tuben und Ligamente von Doc. Dr. Bandl, (bez. Bd. IV., 5. Liefg.).

---

11. Einband.

Band IV. Abtheilung I. B.

6. **Krankheiten** der Ovarien, von Prof. Dr. Ohlshausen (bez. Bd. IV., 6. Liefg.).
7. **Krankheiten** der Vagina. Recto-Vesicalfisteln, von Prof. Dr. Breisky (bez. Bd. IV., 7. Liefg.).
8. **Krankheiten** der äusseren Genitalien, Dammrisse, von Prof. Dr. Hildebrandt (bez. Bd. IV., 8. Liefg.).
9. **Krankheiten** der weiblichen Harnröhre und Blase. Vesico-Vaginal-fisteln, von Prof. Dr. Winkel (bez. Bd. IV., 9. Liefg.).

---

12. Einband.

Band IV. Abtheilung II.

Abschnitt X.

Verletzungen und Krankheiten der Extremitäten, von Prof. Dr. F. v. Pitha.

---

13. Einband.

Chirurgischer Atlas.

Zusammengestellt von Dr. Agatz, gezeichnet von Dr. J. Greb.

Uebersicht der Geschichte der Chirurgie und des chirurgischen Standes.

Von Dr. H. HAESER, Professor in Breslau.

Einleitung.

§. 1. Die Chirurgie ist nächst der Geburtshülfe der älteste Theil der Medicin. Der einfache Naturmensch ist, mit Ausnahme der Seuchen, kaum anderen Krankheiten unterworfen, als solchen, die er auf der Jagd, im Kampfe sich zuzieht. In der Häufigkeit der Verletzungen jeder Art und jeden Grades liegt der Grund, dass die Kenntniss der einfachsten chirurgischen Hülfsleistungen so alt ist, als der Mensch selbst. Blutungen zu stillen, Wunden zu vereinigen, gebrochene und ausgerenkte Glieder einzurichten, Pfeile und Lanzensplitter auszuziehen, dies Alles gelangt zu verhältnissmässig hoher Ausbildung, ehe das Bedürfniss heilsamer Tränke erwacht. Denn die Einfachheit des Lebens, die Abhärtung seines Leibes, die Unschuld seiner Sitten bewahren den Naturmenschen vor den Erkrankungen der inneren Organe, und wenn sie eintreten, so gelten feindliche Gottheiten, versäumte Opfer als ihre Ursachen, Zaubersprüche, Sühnungen, Weihgeschenke als ihre Heilmittel. So bildet schon in frühester Zeit die Chirurgie der mystisch-theurgischen Medicin gegenüber den rationellen Theil der Heilkunde.

§. 2. Die Entwickelung der Chirurgie nimmt an den Schicksalen der Medicin den innigsten Antheil; sie durchläuft gleich ihr die drei Stadien der Empirie, der Kunst, der Wissenschaft.

Einzelne Abschnitte derselben erheben sich bereits im Alterthume zu hoher, künstlerischer Ausbildung. Aber erst mit der anatomischen und physiologischen Begründung der Heilkunde überhaupt erlangt die Chirurgie in ihrem ganzen Umfange die Bedeutung einer Wissenschaft.

§. 3. Im Alterthum erreicht die Chirurgie, wie die Heilkunde überhaupt, ihre höchste Blüthe bei den Griechen. Zuerst auf dem Boden von Hellas selbst, dann unter den Ptolemäern in Aegypten, unter den Kaisern in Rom und in Byzanz. Denn an allen diesen Orten hat es stets nur eine griechische Medicin gegeben. Der zuletzt genannte Abschnitt ihrer Geschichte war vielleicht einer der glänzendsten; für uns ist er der dunkelste. — Bei den Arabern ist, mit Ausnahme des einen Abul-Kasem

von chirurgischen Fortschritten so gut als Nichts zu berichten; wohl aber trug das arabische Volk wesentlich dazu bei, die von den Griechen ererbten Kenntnisse zu bewahren. — Nicht minder erhielten sich bedeutende Reste der alten griechischen Chirurgie in den Schulen des Abendlandes, zu Salerno, Montpellier und in Spanien. — Ein neuer Aufschwung beginnt mit der Entwickelung eines besonderen chirurgischen Standes, zuerst in Italien, dann in Frankreich. In den nächstfolgenden Zeiten verbreitet er sich über England, die Niederlande. Am spätesten gelangt die Chirurgie zu ihrer Blüthe in unserem Vaterlande; um so unbestrittener ist der Ruhm der Deutschen, dass sie in unseren Tagen, wie in der Heilkunde überhaupt, so am meisten in der Chirurgie allen übrigen Völkern voranschreiten.

Das Alterthum.

§. 4. Die Anfänge der Heilkunde sind, gleich denen der Cultur der ältesten Völker überhaupt, in undurchdringliches Dunkel gehüllt. Ob sie bei einem Urvolke sich entwickelten und von diesem zu den übrigen verpflanzt wurden, ob sie bei mehreren gleichmässig erwachten und, der Natur des menschlichen Geistes gemäss, in einer und derselben Richtung sich entfalteten, dies Alles ist ein unlösbares Räthsel. — Die ältesten Nachrichten führen auf die Aegypter zurück. Von ihrer Chirurgie ist wenig bekannt, obschon der Umstand, dass besondere Aerzte ihren Feldzügen beiwohnten, so wie die Kenntniss der Amputation, der Castration, des Steinschnitts und uralte Instrumente aus den Pyramiden auf eine beträchtliche Ausbildung schliessen lassen.

§. 5. Für ungleich vollkommener würde die Medicin der Inder gelten müssen, wenn dieselbe so weit in die vorchristliche Zeit zurückragte, als die Vertheidiger des hohen Alterthums der indischen medicinischen Literatur behaupten. Am wahrscheinlichsten ist, dass in dem einzigen bis jetzt gedruckten ärztlichen Werke dieser Literatur, dem von Susrutas verfassten Ayur-Veda („Buch der Lebenskunde"), Vieles auf sehr alten Ueberlieferungen beruht, vieles Andere dagegen aus einer Zeit herrührt, in welcher griechische, namentlich Alexandrinische Bildung tief nach Asien hinein sich verbreitet hatte, und dass die Abfassung des Werkes nicht über das Zeitalter des Augustus hinaufreicht. — Dem fast kindischen Zustande der Anatomie, der Physiologie und der inneren Medicin gegenüber ist der Umfang der chirurgischen Kenntnisse der Inder, die grosse Zahl ihrer (nicht, wie die der ägyptischen Pyramiden, aus Bronze, sondern aus Eisen verfertigten) Instrumente, die Kühnheit ihrer Operationen, der Reichthum ihrer Erfahrung wahrhaft bewundernswerth. Von allen Büchern des Ayur-Veda steht aber auch das chirurgische (Salya) im höchsten Ansehen. Der Steinschnitt (über der Schamfuge), die Operation des grauen Staares, sogar die Laparotomie und die Darmnaht, sind wohlbekannte Operationen. Am überraschendsten ist die Bekanntschaft der indischen Wundärzte mit der Rhinoplastik, welche im Abendlande zuerst Celsus beschreibt; wenn nicht aus derselben Quelle, welcher der römische Schriftsteller seine Kenntniss entnahm, aus Alexandrien, auch die der Inder geflossen ist. Dagegen verräth sich die Unbekanntschaft der Inder mit der Anatomie, ihre Scheu vor grossen Blutungen, durch die Vermeidung der Amputation, die Vorliebe für das Glüheisen. — Noch vollendeter erscheint bei Susrutas die Geburtshülfe. Es reicht hin, zu sagen, dass die Lehre von den Kindeslagen sehr entwickelt ist, dass an schwanger Verstorbenen der Kaiserschnitt ausgeführt wird.

§. 6. Aehnlich der indischen verhält sich die jüdische Medicin. — Aus den Mosaischen Büchern ergibt sich, dass schon in der ältesten Zeit nicht blos die Priester, sondern auch Laien als Aerzte thätig waren. Unter Salomo erreichte die alte Periode der jüdischen Medicin ihren Gipfelpunkt. Eine neue Epoche wird durch die Zeit der Babylonischen Gefangenschaft bezeichnet, während welcher die Israëliten mit Chaldäern, Persern und Griechen in die innigste Verbindung traten. Die Wirkungen dieses Einflusses treten im Talmud in zahlreichen, offenbar dem Griechischen entlehnten, Namen von Krankheiten und Heilmitteln, selbst in der Erwähnung eines jüdischen Arztes, Tobia (120 n. Chr.), aus der Schule des Erasistratus, deutlich hervor. Im Uebrigen ist der Umfang der im Talmud überlieferten chirurgischen Kenntnisse wenig erheblich.

§. 7. Früher als bei den meisten übrigen Völkern wird bei den Griechen, bei denen zuerst auch die Heilkunde eine Geschichte gewinnt, das Dunkel der Sage durch helle Strahlen unzweifelhafter Thatsachen erleuchtet. Auch hier erscheinen in der mythischen Periode Götter, Halbgötter und Helden als Vertreter der Heilkunde, hauptsächlich der Chirurgie. Achilles, Patroklus u. A. ziehen Pfeile aus, stillen das Blut und verbinden die Wunde mit schmerzstillenden Kräutern. Schon in sehr früher Zeit wurden ferner zu einer wichtigen Quelle der chirurgischen (nicht minder der diätetischen) Erfahrung die Gymnasien, deren Vorsteher sich häufig tüchtige ärztliche, namentlich wundärztliche Kenntnisse erwarben.

Ob die Quellen der griechischen Heilkunde in Aegypten zu suchen sind, ist ungewiss; unzweifelhaft aber, dass ägyptische und hellenische Cultur schon sehr früh in Verbindung traten. Von Bedeutung ist es jedenfalls, dass die älteste ärztliche Schule der Griechen zu Cyrene, auf der Nordküste von Afrika, westlich von Aegypten, sich entwickelte. Die Griechen besassen schon mehrere Jahrhunderte vor Hippokrates eine umfangreiche medicinische Literatur, und der genannte Arzt bildet eben so wohl den Ausgangspunkt einer neuen, als den Abschluss einer alten Periode. Dafür spricht nicht nur die Abrundung, in welcher sich die Heilkunde in den Hippokratischen Schriften darstellt, eine Eigenschaft, zu welcher sie nur im Verlaufe von Jahrhunderten gelangen konnte, sondern auch die eigenen Aeusserungen jener Schriften selbst, welche vielfältig längst verflossener Zeiträume und hochverdienter Vorgänger gedenken.

§. 8. Für unsre Kenntniss der Chirurgie im Zeitalter des Hippokrates bildet die unter dem Namen dieses Arztes auf uns gekommene ehrwürdige Sammlung fast die einzige Quelle. Seit langer Zeit steht fest, dass die in ihr befindlichen Schriften von einer nicht geringen Anzahl verschiedener Verfasser, theils von Hippokrates selbst, theils von Vorgängern, Zeitgenossen und Nachfolgern desselben herrühren, dass diese Sammlung Schriften sowohl der Koischen als der Knidischen Schule umfasst, von denen die letztere, wie es scheint, den unmittelbar praktischen Aufgaben der Heilkunde, der Diagnostik und Therapie, besondere Rücksicht widmete. Es geht aus diesen Schriften hervor, dass die Chirurgie bei den Griechen von jeher einen integrirenden Theil der Heilkunde bildete, dass die Grundlagen der wichtigsten Lehren bereits seit Jahrhunderten festgestellt waren.

Eins der bedeutendsten dieser Bücher, „von den Wunden des Kopfes", ist man geneigt, dem Hippokrates selbst zuzuschreiben. Andere

jetzt getrennte Schriften („vom Hebel“, „von den Gelenken“, u. s. w.) bildeten ursprünglich Theile eines grösseren Werkes, welchem die Abhandlung „von der Werkstatt des Arztes“ zur Einleitung diente. Einzelne Abschnitte der Chirurgie, z. B. die Krankheiten der Gelenke, die angeborenen Verrenkungen, die Behandlung der Luxationen, erscheinen in diesen Schriften bereits in einer wahrhaft bewundernswürdigen Vollendung. — Die Hippokratiker sind ferner bereits im Besitze eines höchst ausgedehnten Vorrathes von Vorrichtungen und Werkzeugen, z. B. behufs der Einrichtung von Luxationen, der Ausführung der Trepanation; sie sind im Besitz einer ausgebildeten, grösstentheils sehr zweckmässigen Verbandlehre, aus welcher sich Vieles bis auf die neueste Zeit erhalten hat.

Der wichtigste Mangel der Hippokratischen Chirurgie besteht in der Unsicherheit ihrer anatomischen Grundlage. Am wenigsten tritt dieselbe in der Lehre von den Fracturen und Luxationen hervor. Hier reichte die Kenntniss des Skelets, wie sie durch Untersuchung von Thieren, gelegentliche Untersuchung unbegrabener, durch Raubthiere, Wind und Wetter der Weichtheile beraubter Leichen sich darbot, vollkommen aus. Auf diesem Gebiete haben sich deshalb viele Vorschriften der Hippokratiker bis jetzt in Ansehn erhalten. Fast dasselbe gilt von den Verwundungen; die Schrift „von den Kopfwunden“ ist durchaus das Werk eines Meisters. Die häufige Anwendung der Trepanation, die Operation des Empyems, die Paracentese des Unterleibes, die genaue Symptomatologie der Harnsteine, der Steinschnitt, die Behandlung der Mastdarmfisteln durch den Schnitt und die Unterbindung, bezeugen nicht minder die Einsicht als die Kühnheit jener Aerzte. Dagegen stellte sich den Hippokratikern in der Lehre von den Blutungen die Lückenhaftigkeit ihrer anatomischen und physiologischen Kenntnisse als ein sehr grosses Hinderniss entgegen. Sie begegnen denselben durch die Kälte, die Compression, die Constriction, durch Styptika, aber der Unterbindung geschieht keine Erwähnung. Aus diesem Grunde ist die Absetzung der grossen Gliedmassen so gut als unbekannt; sie wurde, gleich der Exarticulation, gewiss nur in den dringendsten Fällen, bei gänzlicher brandiger Zerstörung, im Todten ausgeführt.

Verhältnissmässig sehr vollkommen erscheint dagegen in den Hippokratischen Schriften der operative Theil der Augenheilkunde, z. B. in der Lehre vom Sarkom, von der Trichiasis. Die Katarakta ist bekannt, aber der Gedanke, sie zu operiren, wird schon dadurch ausgeschlossen, dass der Sitz der Lichtempfindung in die Medien des Auges verlegt wird. — Der operative Theil der Geburtshülfe beschränkt sich auf die Wendung auf den Kopf und auf die Zerstückelung todter Kinder.

Welche Veränderungen und Fortschritte die Chirurgie in der zunächst folgenden Periode bis zu dem Zeitalter der Alexandriner erfuhr, ist so gut als unbekannt, da aus diesem fast zweihundert Jahre umfassenden Zeitraume, in welchem vor vielen Andern Diokles von Karystus und Praxagoras von Kos auch als Wundärzte hervorragen, nur fragmentarische Nachrichten auf uns gekommen sind.

§. 9. Zu einer hohen Blüthe erhob sich hierauf die Chirurgie in Alexandrien; namentlich zufolge des glänzenden Aufschwungs, welcher der Anatomie durch Herophilus, Erasistratus, Eudemus u. A. zu Theil wurde. Sie werden mit Sostratus, Philumenus, Ammonius (dem „Lithotomen“) u. A. zugleich als hervorragende Wundärzte genannt.

Der wachsende Umfang der Heilkunde führte in der Alexandrinischen Schule zu der immer grösseren Trennung in Specialitäten. Allerdings ar-

tete die pedantische Vielwisserei und Vielgeschäftigkeit, welche das Wahrzeichen dieser, wie aller buchgelehrten Perioden ist, auch in der Chirurgie in Künstelei und Ueberladung aus, am meisten in der Verbandlehre.

Fast vierhundert Jahre erhielt sich die Alexandrinische Schule auf der Höhe ihres Ruhms; die ihr entsprungenen Arbeiten sind fast ausschliesslich als die Quelle der Schriften und Fragmente zu betrachten, welche aus der späteren Periode der griechischen Medicin auf uns gekommen sind.

§. 10. An der Wendung der politischen Geschicke der alten Welt nimmt gleich allen übrigen Wissenschaften und Künsten auch die Medicin Antheil. Wie sie aus dem verfallenden Griechenland sich unter den Schutz der Ptolemäer flüchtete, so wurde sie mit den siegreichen Adlern der Römer in den letzten Tagen der Republik auf den Boden von Italien verpflanzt. Die rauhe Tugend der ältesten Zeit bedurfte der Heilkunde nicht; ihr genügten Sühnungen und Opfer, abergläubische Mittel und ein geringer Vorrath von Hausarzneien. Wie heftig eiferte der alte Cato, der mürrische Lobredner vergangener Zeiten, gegen die weichliche Bildung der Griechen! Von welchem Hasse ist er vor Allem gegen die Aerzte erfüllt! — Der Versuch des Archagathus (400 v. Chr.), eines jedenfalls hervorragenden Wundarztes, seiner Kunst in Rom eine Stätte zu gründen, scheiterte an der Scheu des tapfersten Volks der Erde vor blutigen Eingriffen. Den „Wundarzt" (Vulnerarius) ehrten sie mit Lobsprüchen und Auszeichnungen; den „Schneidarzt" (Carnifex) vermochten sie nicht zu dulden.

§. 11. Bis auf Celsus (zur Zeit des Augustus und Tiberius) liegt die Geschichte der römischen Heilkunde in tiefem Dunkel. Indess geht aus Celsus selbst hervor, dass Rom schon lange vor seiner Zeit von Aerzten erfüllt war, dass einzelne Wundärzte, glücklicher als Archagathus, die griechische Chirurgie nach Italien verpflanzten. Einen sehr bedeutenden Einfluss auch auf das Fortschreiten der Chirurgie scheint in dieser Periode (um 100 v. Chr.) Asklepiades von Bithynien gehabt zu haben. Für seine chirurgische Tüchtigkeit spricht schon der Umstand, dass er der Erste ist, von welchem wir wissen, dass er die Tracheotomie ausführte.

Die früher mit so grossem Eifer verhandelte Frage: ob Celsus Arzt gewesen, welche man mit eben so guten Gründen bejahte als verneinte, erledigt sich durch die Gewissheit, dass derselbe gleich andern wohlhabenden Römern auf umfangreichen Besitzungen für seine Sclaven Krankenhäuser unterhielt („valetudinaria nutriunt"), denen er aus Neigung selbst als Arzt vorstand.

Das Werk des Celsus „de medicina" zerfällt, der von den Alexandrinern herrührenden Eintheilung gemäss, in einen diätetischen, pharmaceutischen und chirurgischen Theil. In keinem dieser Abschnitte fehlt es an zum Theil sehr bedeutenden chirurgischen Bemerkungen, z. B. über den Aderlass, die Krankheiten der Gelenke, penetrirende Wunden der Brust und des Unterleibes, über die doppelte Unterbindung und Durchschneidung blutender Gefässe. Die zwei letzten Bücher (das siebente und achte) sind ausschliesslich der Chirurgie gewidmet. Sie beruhen auf der genauesten Kenntniss Dessen, was bis dahin von den bedeutendsten griechischen und Alexandrinischen Aerzten geleistet worden war; sie gründen sich zugleich zu einem nicht geringen Theil auf die selbsteigene Erfahrung des Verfassers.

Mit einigen, leider nur flüchtigen Worten, schildert Celsus zuerst den Entwickelungsgang der Chirurgie seit Hippokrates; vor vielen anderen ausgezeichneten Namen hebt er den des Philoxenus hervor, der „in mehreren Werken auf's sorgfältigste von dieser Kunst gehandelt." Dann Gorgias, Sostratus, Heron, zwei Appollonius —; unter den kurz vorher in Rom Lebenden Tryphon den Vater, Euelpistus und „den gelehrtesten von ihnen", Meges. Von allen diesen Männern und ihren Werken ist, ausser dürftigen Nachrichten und Fragmenten, auf unsere Zeiten Nichts gekommen. — Hieran schliesst sich die berühmte Stelle, in welcher Celsus die dem Wundarzt nöthigen Eigenschaften aufzählt, die Schilderung der an verschiedenen Körpertheilen vorkommenden chirurgischen Krankheiten (Luxationen, Fracturen, Abscesse, Fisteln, eingedrungene Geschosse u. s. w.) und hierauf in anatomischer Reihenfolge die durch Operationen zu beseitigenden Krankheitszustände.

Zu dem Wichtigsten dieses reichhaltigen Abschnittes gehört das Kapitel von dem künstlichen Ersatz der Nase, der Lippen und Ohren. — Sehr ausführlich wird die Lehre von den Hernien besprochen; bewegliche Brüche werden durch eine Art Bruchband zurückgehalten, oder radikal beseitigt. Hierzu dienen die Eröffnung des Bruchsackes, die Reposition und die Verengerung der Bruchpforte durch das Glüheisen oder Aetzmittel. Der ausführlichen Abhandlung über die Krankheiten des Hodens und des Samenstranges folgt die berühmte Beschreibung des Steinschnitts, welche so viele, noch jetzt nicht völlig geschlichtete, gelehrte Streitigkeiten verursacht hat. Das Buch schliesst mit den Krankheiten des Mastdarms, dem Brande der Extremitäten und der Amputation durch den sofort bis auf den Knochen dringenden Cirkelschnitt.

Das achte Buch handelt ausschliesslich von den die Knochen betreffenden Krankheitszuständen; es wird von einer kurzen Beschreibung der ersteren eingeleitet. Unter den therapeutischen Eingriffen treten die Excision der Rippen, des Brustbeins und die Trepanation hervor.

Einen nicht minder glänzenden Zustand als die Chirurgie offenbart bei Celsus die im siebenten Buche abgehandelte Augenheilkunde, welche sich zu Rom, wahrscheinlich schon zu Alexandrien, zu einer selbstständigen Specialität entwickelt hatte. Es ist bekannt, dass die Hauptstadt von „medicis ocularìis" erfüllt war, dass auch in den Colonieen berühmte Augenärzte lebten, dass dieselben, wie zahlreich aufgefundene Etiketten-Stempel („Siegelsteine") bezeugen, bis tief nach Deutschland hinein, bis nach England, ihre Wanderungen ausdehnten. Unter den zu seiner Zeit berühmten Augenärzten hebt Celsus besonders den Euelpides hervor. — Mit der Sicherheit des Kenners schildert er sodann die Krankheiten der Augenlider und die ihnen entsprechenden Operationen, die Katarakta („Suffusio") und deren Heilung durch die Sclerotikonyxis, die Zerstückelung und Depression.

Die Geburtshülfe bildet bei Celsus, wie wahrscheinlich in der ganzen vorausgehenden und in der folgenden Periode bis auf Soranus, fast nur ein Kapitel der Chirurgie, insofern die ärztliche Thätigkeit am Geburtsbette nur in Betracht kommt, wenn es sich um die Beseitigung eines bereits abgestorbenen Kindes handelt. Wie grosse Fortschritte die Geburtshülfe selbst in dieser Beschränkung seit Hippokrates gemacht hatte, geht daraus hervor, dass Celsus, wie gewiss schon Viele vor ihm, Kopf-, Fuss- und Querlagen unterscheidet. Die Herausbeförderung des Kindes wird durch die Wendung auf den Kopf oder auf die Füsse, wo nöthig mit nachfolgender Extraction des Kopfes durch den in das Auge, das Ohr, den Mund oder die Nase eingesetzten Haken bewirkt.

§. 12. Eine Lücke von mehr als hundert Jahren bezeichnet in Betreff unseres Gegenstandes den zwischen Celsus und Galen liegenden Zeitraum. Unzweifelhaft hat es der Chirurgie während desselben, zur Zeit der Blüthe der empirischen Schule, weder an Pflege noch an Fortschritten gefehlt; aber die wichtigste Quelle unserer Kenntniss dieser Periode, die Schriften Galen's, gewähren gerade in Betreff der Chirurgie verhältnissmässig geringe Ausbeute. Denn die Thätigkeit Galen's, obschon derselbe seine Laufbahn als Chirurg begann, noch in Rom chirurgische Vorlesungen hielt und einzelne Operationen ausführte (z. B. die erfolgreiche Resection eines Theils des cariösen Sternums, die Unterbindung der Temporal-Arterie) war doch vorzugsweise der Anatomie, der Physiologie und der inneren Heilkunde zugewendet. Was von chirurgischen Bemerkungen bei Galen sich findet, ist grösstentheils den Schriften des Gorgias, Ammonius, Nymphodorus, Heron, Sostratus, Archigenes, Heliodorus und Soranus entlehnt. Am meisten spricht die Vorliebe, mit welcher Galen die Verbandlehre abhandelt, dafür, dass ihm auf dem eigentlichen Felde der Chirurgie entweder die schöpferische Kraft oder das Interesse fehlte.

Als der bedeutendste Wundarzt der vor-Galen'schen Periode erscheint Archigenes von Apamea, zu Ende des ersten Jahrhunderts unsrer Zeitrechnung; es genügt seine Indicationen der Amputation (Zerschmetterung, faule, fressende und krebshafte Geschwüre, starke Verwundungen, Brand) und die bei derselben angewendete Unterbindung der grösseren Gefässe anzuführen.

§. 13. Das Dunkel, welches die zwischen Celsus und Galen liegende Periode erfüllt, wiederholt sich in noch höherem Grade in den auf Galen folgenden Jahrhunderten. Es ist Nichts aus denselben auf uns gekommen, als zerstreute, grossentheils in noch ungedruckten Sammelwerken verborgene, Bruchstücke. Aber gerade aus diesen geht hervor, dass der bezeichnete Zeitraum zu den glänzendsten in der Geschichte der alten Chirurgie gezählt werden muss. Es ist, als ob die Finsterniss, welche ihn umgibt, nur dazu diente, den leuchtenden Stern des Antyllus (um 300 n. Chr.) um so heller erstrahlen zu lassen. Seine Operationsmethode der Aneurysmen, die, vielleicht schon von Lathyrion — unter Tiberius — geübte, Extraction des Staares, die operative Behandlung des Stotterns, vielleicht selbst der erste Gedanke der Tenotomie zur Beseitigung von Contracturen, reichen hin, ihm eine Stelle unter den ersten Wundärzten aller Zeiten zu sichern. Aber wie gross mag nicht die Zahl Derjenigen seyn, die an Ruhm ihm gleichstanden, vielleicht selbst ihn überstrahlten, und von denen nicht einmal die Namen auf uns gekommen sind.

§. 14. Mit der Wendung der politischen Schicksale des römischen Reiches, mit der Uebersiedelung der höheren Bildung nach Byzanz, ist auch die Verpflanzung der Heilkunde an die östlichen Grenzen Europa's verbunden. Es ist bekannt, wie unter den byzantinischen Kaisern allmälig die alte Cultur sich verlor, wie auch auf dem Gebiete der Medicin jeder Trieb und jede Kraft zu schöpferischen Gestaltungen erstickte, wie Nachahmungen, Compilationen und mühselige Sammelwerke an die Stelle freier, selbsteigener Forschungen traten. Dennoch sind die encyklopädischen Schriften eines Oribasius, Aëtius und Paulus für die Kenntniss der späteren griechischen Medicin unschätzbar. Der Chirurgie ist in ihnen, vor allen in dem Werke des Paulus von Aegina (um 650 n. Chr.)

eine bedeutende Stelle eingeräumt. Dieses Werk beruht gerade in der Chirurgie, (nicht minder in der Geburtshülfe) auf der eigenen reichen Erfahrung des Verfassers, es gibt in Betreff einer Reihe der wichtigsten Operationen, besonders der plastischen, der Tracheotomie, der Operation des Aneurysma, des Steinschnitts, bedeutende Fortschritte zu erkennen. Paulus ist ferner der Erste, welcher vorschlägt, den Blasenstein durch Injection auflösender Flüssigkeiten zu beseitigen; wenige Jahrhunderte später (im neunten) finden wir bereits die Nachricht einer an Leo dem Armenier von einem ungenannten Arzte mit Erfolg ausgeführten Lithonthrypsie.

§. 15. Die Chirurgie stellt sich während des Alterthums, gleich der Heilkunde überhaupt, als eine Kunst (τέχνη) dar. Sie erhebt sich von der Rohheit der Empirie, welche sich auf die gedankenlose Uebung des Herkömmlichen beschränkt, zu der Feststellung der Regeln. Aber auch im Alterthume fehlt es, gerade auf dem Gebiete der Chirurgie, keineswegs an einzelnen Abschnitten, welche bereits zur Klarheit der wissenschaftlichen Einsicht, zur Kenntniss der Gesetze des Geschehens und des Handelns, vorgeschritten sind.

Der Umfang Dessen, was das Alterthum auf dem Gebiete der Chirurgie geleistet hat, ist, selbst nach den lückenhaften Nachrichten, die wir besitzen, staunenerregend. Alles spricht für die Annahme, dass eine bedeutende Zahl der alten Aerzte durch sorgfältige Beobachtung, naturgemässes Handeln und Unerschrockenheit den grössten Chirurgen aller Zeiten sich anreiht. Zur höchsten Vollkommenheit entwickelten sich im Alterthume die Lehre von den Fracturen und Luxationen, die Trepanation, die Tracheotomie, der Steinschnitt, der Kaiserschnitt, die plastischen Operationen. Zweifelhafter dagegen ist es, ob die alte Chirurgie eine ähnliche Ausbildung auf dem Felde der blutigen Operationen im engeren Sinne erreichte. Denn obgleich feststeht, dass den alten Wundärzten, wenigstens seit der Alexandrinischen Zeit, die Unterbindung der Gefässe bekannt war, dass sie dieselbe bei Blutungen aus grossen Gefässen, bei der Operation der Aneurysmen, anwendeten, so scheint es doch, dass der Gebrauch der Ligatur durch die Lückenhaftigkeit der angiologischen Kenntnisse und durch unklare Vorstellungen über den Kreislauf des Blutes beschränkt blieb, oder doch nicht in seinem vollen Umfang zum Gemeingut der Aerzte wurde.

§. 16. Der Stand der Aerzte erscheint schon im frühesten Alterthum, in Aegypten, Indien und Hellas, als ein von den übrigen Berufsarten völlig abgesonderter. Bei den Griechen ist von einer Trennung der Chirurgen von den übrigen Aerzten bis zur Zeit des Hippokrates nicht die Rede; denn die Lostrennung einzelner Specialitäten, z. B. der Lithotomen, datirt entweder erst aus einer späteren Zeit, oder hat nur ganz vereinzelte Bedeutung. Damit ist nicht ausgeschlossen, dass einzelne Aerzte sich vorwiegend der einen oder der andern Richtung der praktischen Thätigkeit zuwendeten. So ist z. B. anzunehmen, dass die Aerzte, welche die Heere der Spartaner, der Athener und der Macedonier begleiteten, vorzugsweise als Chirurgen tüchtig waren. — Weit schärfer treten bereits einzelne Specialitäten unter den Ptolemäern hervor, obschon man die bekannte Stelle des Celsus, es sey in Alexandrien die Medicin zuerst in die Diätetik, Pharmacie und Chirurgie zerfallen, mit Unrecht auf eine Trennung der Personen bezogen hat. Selbst bei Celsus, dessen Werk nach den genannten drei Kategorieen geordnet ist, und welcher eine Reihe von Männern aufführt, die sich als Wundärzte

hervorthaten, findet sich eine Trennung der Chirurgen von den übrigen Aerzten keineswegs. Dagegen war Rom zur Zeit der ersten Kaiser allerdings von Specialisten für einzelne Operationen, z. B. den Steinschnitt, Zahnkrankheiten, Augenkrankheiten u. s. w. erfüllt. Erst bei Galen ist von Chirurgen im neueren Sinne des Wortes die Rede; aber auch dann bilden dieselben keineswegs eine von den übrigen Aerzten scharf abgesonderte Klasse. Dass eine derartige Trennung während des ganzen Alterthums nicht Statt fand, ergibt sich am deutlichsten aus dem Mangel von selbstständigen, lediglich der Chirurgie gewidmeten Schriften. Damit ist keineswegs ausgeschlossen, dass schon in Rom, wahrscheinlich schon in Griechenland, das Geschlecht der Barbiere und Bader, welche schon damals häufig den Satyrikern zur Zielscheibe dienten, nicht blos die „kleine Chirurgie," sich anzueignen beflissen war, sondern auch bei jeder Gelegenheit in das Gebiet der Aerzte überzugreifen suchte.

Das Mittelalter.

§. 17. In der Geschichte der Cultur während des Mittelalters nehmen die Araber die wichtigste Stelle ein. In Betreff der Heilkunde indess hat die arabische Nation im Wesentlichen kaum ein anderes Verdienst, als die Bewahrung des von den Griechen überkommenen Besitzes. Den Grundzug im Charakter des Arabers bildet die Unterwürfigkeit unter die Auctorität hervorragender Naturen; das unbedingte Ansehn des Korans, des untrüglichen Gesetzbuches für alle irdischen und religiösen Angelegenheiten, ist nur der unmittelbarste Ausdruck der geistigen Natur dieses Volkes. — Am wenigsten ist bei den Arabern von bedeutenden Leistungen in der Chirurgie die Rede. Das wichtigste Hinderniss bestand in der völligen Vernachlässigung der Anatomie; eine unmittelbare Folge des Religionsgesetzes, welches die geringste Verletzung einer Leiche für schweren Frevel erklärt. Hierzu kommt, dass es den Arabern an der ersten Eigenschaft des Chirurgen, der männlichen Energie, fehlt. Von eben so grosser Wichtigkeit ist noch ein anderer Umstand. Mit staunenswerthem Gleichmuthe erträgt der Orientale die schwersten Schickungen des göttlichen Willens, aber unüberwindlich ist seine Scheu vor dem Eingriff des hülfreichen Wundarztes.

Was in den Schriften der Araber aus der ersten Periode, bei Johannes von Damaskus, Rhazes und Andern sich findet, ist durchaus unerheblich. Selbst die in vieler Hinsicht bedeutende Schrift des Abul-Kasem (gest. 1106), der einzige gedruckte Abschnitt eines die ganze Heilkunde umfassenden Werkes, dient nur dazu, die Unselbstständigkeit der arabischen Chirurgie zu bestätigen. Denn zum grössten Theile beruht jene Schrift gleichfalls auf den Ueberlieferungen der Griechen, hauptsächlich des Paulus, welchen Abul-Kasem übrigens niemals nennt. Sie theilt mit dem Werke des Ersteren die unbeschränkte Vorliebe für das Glüheisen, das Hauptinstrument der späteren griechischen Chirurgie, welches selbst bei den geringfügigsten Uebeln Anwendung findet. Alle grösseren Operationen, namentlich auch die Amputation, führt Abul-Kasem durchaus den Vorschriften seiner Vorgänger gemäss aus. Dennoch tritt in seiner Schrift überall, besonders auch in der operativen Augenheilkunde, eigene reiche Erfahrung deutlich hervor. Bei Abul-Kasem findet sich die erste ganz unzweifelhafte Nachricht über die Lithonthrypsie, die erste Beobachtung einer erblichen Bluterkrankheit.

§. 18. An der tiefen Dunkelheit, welche auf der Geschichte der

mittelalterlichen Medicin bei den abendländischen Völkern ruht, nimmt auch die Chirurgie Antheil. — Dem Sturze der römischen Herrschaft im Abendlande ging zwar ein grosser und allgemeiner Verfall der Wissenschaften zur Seite, dennoch erhielten sich nicht unbedeutende Reste der alten Bildung in Italien, in Frankreich, in Spanien und in anderen Ländern. Die germanischen Völker wirkten ferner ihrerseits auf die Cultur der von ihnen unterworfenen Nationen keineswegs so nachtheilig, als gewöhnlich geglaubt wird; sie legten sogar in nicht geringem Grade Empfänglichkeit und Eifer für höhere geistige Bildung an den Tag. Das grösste Verdienst erwarben sich in dieser Beziehung die kräftigen Herrscher der Gothen, in Italien besonders Theodorich der Grosse mit seinem Kanzler, dem Benediktiner Cassiodorus.

Allerdings hatten die Wissenschaften schon früh auch in den, mit der Ausbreitung des Christenthums an unzähligen Orten entstehenden, Klöstern und den mit denselben häufig verbundenen Schulen eine Zufluchtsstätte gefunden. Den Benediktinern machte selbst ihre Ordensregel die Beschäftigung mit den Wissenschaften vorzugsweise zur Pflicht. Nicht minder aber steht fest, dass die Medicin von zahlreichen Laien und in Laienschulen höherer und niederer Ordnung mit allem Eifer gepflegt wurde. Namentlich darf nicht übersehen werden, dass eine Menge jüdischer Gelehrter, welche sich seit den Zeiten der Ptolemäer, noch mehr seit ihrer Vertreibung aus dem heiligen Lande, überall verbreiteten, theils aus Neigung, theils aus Nothwendigkeit gerade dem Studium und der Ausübung der Heilkunde sich widmeten. Es hat deshalb selbst im frühesten Mittelalter auch ausser den Klöstern und geistlichen Stiften an gelehrten Laien, insbesondere an Aerzten aus dem Stande der Laien, nie und nirgends gefehlt. Die Chirurgie besonders wurde zwar von Geistlichen niederen und höheren Grades, selbst von Bischöfen, mit Eifer gepflegt, aber ihre Ausübung wurde dem Klerus (z. B. durch das Concil von Tours, im Jahre 1163), theils direct verboten, theils widerstrebte sie den Obliegenheiten des geistlichen Standes viel zu sehr, als dass nicht schon aus diesem Grunde das häufige Auftreten von Wundärzten aus dem Stande der Laien sehr erklärlich wäre. Ganz abgesehen von den Vertretern der niederen Chirurgie, welche schon sehr früh, mit dem Geschäfte der Bader (den Inhabern der zahllosen Badeanstalten) und Barbiere sich innig verbanden.

Auf diese Weise geschah es, dass der ärztliche Stand während des Mittelalters in zwei ihrem Ursprung, ihrem Bildungsgange und ihrer Stellung nach gänzlich von einander getrennte Zweige des heilkünstlerischen Berufes sich spaltete. Wir begegnen, insonderheit nach der Befestigung des Arabismus, als Vertretern der Medicin Geistlichen aller Grade, Laien höheren und niederen Ranges, christlichen und muhamedanischen Bekenntnisses, hauptsächlich aber zahlreichen Juden. Die letzteren genossen als Aerzte besonderen Ansehns, so dass sie von Kaisern und Königen, ja selbst von Päpsten, in Dienst genommen wurden. Eben so mannigfaltig erweisen sich die Quellen, aus denen jede dieser Abtheilungen ihre Kenntnisse schöpft: die einsamen Zellen und Bibliotheken der Klöster, die Unterweisung von Glaubensgenossen und erfahrenen „Meistern," der Besuch wohlgeordneter ärztlicher Lehranstalten in Ländern christlicher und arabischer Herrschaft.

§. 19. Medicinische Lehranstalten lassen sich (ganz abgesehen von den Schulen der Asklepiaden in Griechenland, der Ptolemäer in Aegypten, der Römer im Zeitalter der Kaiser), bis in die frühesten Zeiten des Chri-

stenthums verfolgen. Zu den ältesten gehören diejenigen, welche im vierten Jahrhundert von den aus Byzanz ihrer Ketzerei wegen vertriebenen Nestorianern, unter dem Schutze der persischen Könige, in Edessa, in Dschondisabur, später in Syrien und Armenien, gegründet wurden. Sie sind für die Verpflanzung griechischer Cultur zu den Orientalen, für die Entwickelung der arabischen Gelehrsamkeit, insonderheit der Medicin, vom grössten Einflusse gewesen. Demnächst finden sich wohlgeordnete höhere Unterrichtsanstalten, Nachahmungen heidnischer und christlicher Vorbilder zu Athen, Alexandrien, Rom, Byzanz u. s. w., in allen der arabischen Herrschaft unterworfenen Ländern, in Bagdad, in Kairo, am meisten in Spanien. Gerade die Medicin fand in ihnen besondere Fürsorge; es fehlte selbst nicht an Hospitälern, an klinischem und poliklinischem Unterricht.

In den christlichen Ländern begegnen wir schon während der ersten Jahrhunderte des Mittelalters mehreren höheren Lehranstalten, den Ursprüngen der späteren Universitäten. Es ist selbst wahrscheinlich, dass jene Lehranstalten von den letzteren nur dadurch verschieden waren, dass die Theologie an ihnen keine Vertretung fand, dass das Band zwischen den einzelnen Wissenschaftszweigen, den späteren Fakultäten, ein sehr lockeres war. Die älteste Geschichte dieser Anstalten, von denen es genügt, in Italien Bologna, in Frankreich Paris zu nennen, ist in das tiefste Dunkel gehüllt.

§. 20. Unter den medicinischen Lehranstalten des Mittelalters gelangte zum höchsten Ruhme die Schule von Salerno in Unteritalien. Gegenwärtig steht fest, dass zu Salerno die Philosophie und die Rechtsgelehrsamkeit gleich der Medicin vertreten waren, dass die letztere aber schon sehr früh die übrigen Fakultäten verdunkelte, und dass demgemäss Salerno vorzugsweise für eine ärztlichen Lehranstalt galt.

Der weltliche Charakter der Salernitanischen Schule, deren sagenhafte Anfänge sich bis in das neunte Jahrhundert verlieren, ist gegenwärtig allgemein anerkannt. Unter den Lehrern der ältesten Zeit wird ausdrücklich ein „Magister Judas Ebreus“ genannt; eben so unzweifelhaft ist, dass unter den Studirenden sich zahlreiche Juden befanden. Auf der andern Seite steht gleichfalls fest, dass höhere Geistliche, selbst mehrere Erzbischöfe von Salerno, der Zahl der Lehrer angehörten, deren auf uns gekommene Verzeichnisse eine Liste von mehreren hundert Namen bilden.

Die Einrichtung der Schule von Salerno entsprach in allem Wesentlichen der Einrichtung der späteren medicinischen Fakultäten; Dekane („Priores“) standen an der Spitze; nicht selten traten sogar die Frauen und Töchter der Prioren als Lehrerinnen und Schriftstellerinnen auf, und zwar vorzugsweise auf dem Gebiete der Physiologie und Pathologie der sexuellen Verrichtungen, des weiblichen sowohl als des männlichen Geschlechts. Ferner steht fest, dass die Heilkunde zu Salerno nicht blos mündlich und schriftlich, sondern auch durch unmittelbare praktische Unterweisung gelehrt wurde, dass eine bedeutende Anzahl ärztlicher Werke von der Anstalt ausgingen. Das bekannteste derselben ist das lediglich für Laien bestimmte „Regimen Salernitanum“; die bedeutendsten der für Aerzte bestimmten Schriften sind in dem von Henschel entdeckten, von de Renzi und Daremberg herausgegebenen „Compendium Salernitanum“ vereinigt.

Der Unterricht an der Salernitanischen Anstalt umfasste den ganzen Umfang der Heilkunde; einen der wichtigsten Lehrgegenstände bildete die Chirurgie, welche als ein integrirender Theil der ärztlichen Ausbil-

dung betrachtet wurde. Auf der andern Seite scheint allerdings aus dem Medicinal-Edikt Kaiser Friedrich's II. hervorzugehen, dass zu Salerno schon im Anfang des dreizehnten Jahrhunderts auch Wundärzte niederen Grades gebildet wurden, für welche man, nach vorausgehendem Studium der Anatomie, einen einjährigen chirurgischen Cursus für ausreichend hielt.

§. 21. Der älteste der Salernitanischen Wundärzte ist Roger (Ruggiero) von Parma (um das Jahr 1200). Seine „grosse und kleine Chirurgie“ standen bis zur Mitte des vierzehnten Jahrhunderts in hohem Ansehn. Diesen Werken zur Seite steht die „Chirurgie“ seines Schülers Roland von Parma und die auf Beide gerichteten Erläuterungen („Glossae“) der „vier Meister,“ deren Entdeckung wir dem unermüdlichen Nachforschen Daremberg's verdanken. Die Verhältnisse dieser „vier Meister“ sind in das tiefste Dunkel gehüllt; sogar ihre Existenz ist zweifelhaft. Hierzu kommt, dass ausser den zu Salerno lebenden „vier Meistern“ („Archimatheus, Petronsellus, Platearius, Ferrarius“ andere zu Paris lebende „quatuor magistri“ genannt werden, welche gemeinsam ein Haus bewohnten, das zur Aufnahme von Kranken eingerichtet war. Guy von Chauliac, der ihrer mit verdienter Anerkennung gedenkt, benutzte ein von denselben herrührendes „Tagebuch.“ Nicht minder geschieht derselben bei Yperman Erwähnung.

Ueber den Inhalt aller dieser chirurgischen Werke, so weit er bis jetzt durchforscht ist, genügt es zu sagen, dass derselbe, so deutlich sich die eigene Erfahrung der Verfasser kund gibt, doch grösstentheils dem Abul-Kasem, dem Paulus von Aegina und andern griechischen Wundärzten entlehnt ist, und dass die Salernitaner mit den Chirurgen der späteren byzantinischen und der arabischen Periode die Scheu vor grösseren blutigen Operationen, die Vorliebe für das Glüheisen und reizende Verbandmittel theilen.

Der höchste Glanz Salerno's fällt in das Zeitalter Ruggiero's. Schon im vierzehnten Jahrhundert war er erloschen, am meisten durch die eigene Schuld der einst so berühmten Anstalt; sodann durch das immer wachsende Uebergewicht des Arabismus, das Aufblühen der Universitäten: Neapel, Bologna, Padua.

§. 22. Die bedeutendsten Nebenbuhler der Salernitanischen Chirurgen gingen im dreizehnten Jahrhundert aus der Schule von Bologna hervor, deren Führer zum Theil zu Salerno ihre Bildung erhalten hatten. Die wichtigsten derselben sind Hugo von Lucca, Theoderich (später Bischof von Cervia, der Zögling, vielleicht der Sohn Hugo's), Bruno von Longoburgo in Calabrien und Wilhelm von Saliceto. Sie alle sind Verfasser umfangreicher chirurgischer Handbücher, welche wir noch besitzen, und in denen die Ueberlieferung des Alten, der Einfluss Galenisch-arabischer Dialektik, gemischt mit eigenen Erfahrungen, Hand in Hand gehen. In Bezug auf ihren Inhalt stimmen alle diese Werke so sehr mit einander überein, dass schon Guy von Chauliac sagen konnte: „Unus non dicit nisi quod alter.“ Der selbstständigste von ihnen ist Wilhelm von Saliceto, der Lehrer Lanfranchi's. Sein Werk (beendigt im Jahre 1275) zeigt die ersten Spuren einer freieren Richtung; er bedient sich statt des bis dahin die Chirurgie beherrschenden Glüheisens häufig des Messers.

§. 23. Ein neuer und wichtiger Abschnitt in der Geschichte der Chirurgie des Mittelalters wird bezeichnet durch die Verpflanzung der-

selben aus Italien, welches bis dahin ihre wichtigste Pflegestätte gewesen war, nach Frankreich. Allerdings hatte es in diesem Lande bis dahin an Aerzten und Wundärzten keineswegs gefehlt. Schon im Alterthume war Gallien von Griechenland aus colonisirt worden; an der Südküste von Frankreich hatte sich griechische und römische Bildung schon früh zu ansehnlicher Bedeutung erhoben. Zu Marseille blühte eine griechische Colonie, aus welcher z. B. die Geographen Pytheas und Euthymenes, die Aerzte Krinias, Bearbeiter der Arzneimittellehre, Charmis, ein Anhänger der Hydropathie, und Demosthenes, einer der berühmtesten Augenärzte des Alterthums, hervorgingen. Zu Lyon, wo bereits Galen eines berühmten Arztes, des Abascantus, erwähnt, wurde schon im Jahre 560 (hundert Jahre vor der gleichnamigen Stiftung zu Paris) das Hôtel-Dieu gegründet, aus welchem, wie aus der später daselbst gestifteten Akademie der Chirurgie, bis auf die neueste Zeit eine nicht geringe Anzahl vorzüglicher Wundärzte hervorgegangen sind. Schon Guy von Chauliac, welcher selbst lange Zeit zu Lyon practicirte, nennt unter den dortigen Chirurgen mit Auszeichnung einen „Magister Petrus de Bonanco." Aber durch die Herrschaft der Araber war die geistige Kultur dieser Gegenden in hohem Grade zurückgedrängt worden. Einen neuen Aufschwung gewann dieselbe um das Jahr 1025 durch die Gründung der gelehrten Schule von Montpellier, an welcher Araber, wahrscheinlich auch Juden, grossen Antheil hatten, und an welcher demzufolge gerade die Medicin vorzugsweise gepflegt wurde. Eine Zeit lang durfte die ärztliche Schule von Montpellier selbst mit der von Salerno wetteifern, und mehrere berühmte Naturforscher und Aerzte, z. B. Arnald von Villanova, Raimund Lull, Heinrich von Mondeville gingen aus ihr hervor.

§. 24. Den grössten Einfluss auf die fernere Entwickelung der Chirurgie in Frankreich hatte, zu Ende des dreizehnten Jahrhunderts, ein ausgezeichneter italienischer Wundarzt, Guilielmo Lanfranchi aus Mailand; durch ihn hauptsächlich wurde die Chirurgie aus ihrer bisherigen Heimath, Italien, nach Frankreich verpflanzt.

Lanfranchi wendete sich, nachdem er Mailand in Folge seiner Theilnahme an den Fehden der Welfen und Ghibellinen verlassen, zuerst nach Lyon, um dort seine Kunst zu üben, dann, im Jahre 1295, nach Paris, wo er in das nicht lange vorher gegründete Collège de St. Côme eintrat, und in Kurzem durch seinen von zahlreichen Schülern gesuchten Unterricht, durch klinische Unterweisung und durch gediegene, in Hinsicht auf ihren Inhalt und ihre Form alle Vorgänger verdunkelnde Schriften sich zum Haupte der chirurgischen Schule aufschwang. Es reicht hin zu erwähnen, dass das Werk Lanfranchi's sich durch Reinheit der Sprache auszeichnet, dass der Verfasser den Unterschied zwischen Arterien und Venen, sowie die Verschiedenheit arterieller und venöser Blutungen kennt, dass er gegen die ersteren die Unterbindung in Gebrauch zieht. — Ein neuer und wichtiger Beweis für die Bedeutung Lanfranchi's ist durch die kürzlich herausgegebene „Chirurgie" eines seiner Schüler, Jehan Yperman's, aus Ypern in Flandern, geliefert worden.

§. 25. Unabhängiger von dem Einflusse der italienischen Chirurgie erscheinen in dieser Zeit die Arbeiten zweier französischer Wundärzte, Henri's de Mondeville, eines Zöglings der Aerzte von Montpellier und Pitard's, und Guy's von Chauliac. Das unvollendet gebliebene Werk

von de Mondeville ist bis jetzt ungedruckt, aber der Werth desselben geht aus dem seines Schülers, Guy von Chauliac, deutlich hervor.

Guy von Chauliac (Guido de Cauliaco), Beichtvater und Wundarzt Papst Urban V., ein weitgereister und vielerfahrener Mann vom edelsten Charakter, verfasste seine „Chirurgie" im Jahre 1363. Die Schreibart dieses Werkes steht der von Lanfranchi bei weitem nach, aber dasselbe erhält schon durch die in der Einleitung enthaltene Uebersicht der Geschichte der Chirurgie ein besonderes Interesse. Ferner beruht der Werth dieses Werkes auf verhältnissmässig gründlicher Kenntniss der um dieselbe Zeit durch Mondino de' Luzzi neu belebten Anatomie, auf eigener reicher Erfahrung, auf umfassender und urtheilsvoller Würdigung der Arbeiten seiner Vorgänger. Diese Eigenschaften haben dasselbe über zweihundert Jahre in allgemeinem Ansehn erhalten und ihm den Namen des Führers („Guidon") verschafft.

§. 26. Auf die Entwickelung der Standes-Verhältnisse der Wundärzte hat keine Periode einen so grossen Einfluss ausgeübt, als das Mittelalter. Bei den Arabern lässt sich ein besonderer Stand der Chirurgen eben so wenig nachweisen als im Alterthume; dagegen bildet sich ein solcher sehr früh bei den abendländischen Völkern des Mittelalters. Die Ursachen dieses Verhältnisses sind bereits im Vorigen angegeben worden. Die wichtigste derselben war die Abtrennung des Klerus als eines besonderen Standes, auf welchen sich die höhere Bildung fast ausschliesslich beschränkte. Allerdings umfasste diese Bildung auch die Kenntniss der Heilkunde, deren Ausübung sich die Geistlichen keineswegs entzogen. Dennoch ist es — ganz abgesehen von der grossen Zahl jüdischer Aerzte — sehr erklärlich, dass der ärztliche Beruf immer mehr in die Hände der Laien überging, dass namentlich die Chirurgie bald nur noch in seltnen Ausnahmen von Mitgliedern des Klerus ausgeübt wurde. Grossen Antheil hieran hatten allerdings die ausdrücklichen Verbote der Kirche, den grössten aber das wachsende Ansehn der für Laien bestimmten höheren Lehranstalten, und der von jeher Statt findende, nunmehr aber immer zunehmende Andrang von Individuen aus dem durch „Unehrlichkeit" gebrandmarkten Stande der Barbiere und Bader zur Erlernung und Ausübung der Chirurgie. Hiedurch geschah es, dass Alle diejenigen, welche eine umfassende medicinische Ausbildung erstrebten, sich den Universitäten anschlossen, während die Uebrigen sich entweder nach dem Muster der „Collegia" des Alterthums und nach dem Beispiel der Meistersänger, der Steinmetzen u. s. w. zu wundärztlichen Genossenschaften höherer Ordnung vereinigten, oder in die durchaus handwerksmässigen Zünfte der Bader und Barbiere eintraten. Hieraus erklärt es sich, dass die Geschichte der Chirurgie in den letzten Jahrhunderten des Mittelalters sich immer mehr von der der gelehrten Heilkunde lostrennt, dagegen aufs Innigste mit der der chirurgischen Corporationen zusammenfällt, und dass aus diesen, und nicht aus den Universitäten, die Träger der ferneren Entwickelung der Chirurgie hervorgehen.

§. 27. Einen wichtigen Abschnitt bildet in dieser Beziehung das Jahr 1279. Jean Pitard, Wundarzt Louis des Heiligen, und dessen Begleiter auf dem Zuge nach Palästina, gründete in dem genannten Jahre zu Paris, neben der Universität, deren Anfänge bis in die Zeiten Carl's des Grossen zurückgeführt werden, das Collège de St. Côme, und stellte dasselbe unter die Obhut des heiligen Cosmas und des h. Damianus, zweier Aerzte, welche unter Diocletian den Märtyrertod erlitten hatten. Das

Collège de St. Côme war, gleich allen ähnlichen früher oder später nach seinem Muster gegründeten chirurgischen Genossenschaften, z. B. denen zu London, Edinburg, Antwerpen, Brüssel u. s. w. von denen einige (z. B. das College of Surgeons zu London) bis zu dieser Stunde fortbestehen, dazu bestimmt, den Wundärzten von Paris einen kirchlichen und wissenschaftlichen Vereinigungspunkt, und zugleich, der medicinischen Fakultät gegenüber, eine sichere Stellung zu gewähren. Das Collège de St. Côme behauptete diese Selbstständigkeit mehrere Jahrhunderte lang; später indess wurden die Zöglinge desselben genöthigt, die Vorlesungen der Fakultät zu besuchen und die Würde eines Magister artium zu erwerben, eine Bestimmung, welche der wissenschaftlichen Bildung der Wundärzte sehr zu Statten gekommen seyn würde, wenn man nicht zu Paris, noch mehr an den italienischen Universitäten, mit der Ertheilung dieser Würde sehr freigebig gewesen wäre.

§. 28. Unter den Einflüssen, welche auf die Fortentwicklung der Chirurgie während des Mittelalters wirkten, ist ferner der häufigen Kriegsfahrten jener Tage, hauptsächlich der Kreuzzüge, zu gedenken. In Frankreich wenigstens wird den letzteren die Wiederbelebung der Chirurgie von Allen zugeschrieben. Die Heere der Kreuzesritter, ebenso in Ostpreussen und Polen die der deutschen Ritter, waren von Wundärzten begleitet; nicht minder finden wir Chirurgen in den im heiligen Lande von Johannitern und deutschen Ordensbrüdern gestifteten Hospitälern.

Die neuere Zeit.

§. 29. Die Umgestaltung, welche gleich allen übrigen Wissenschaften, gleich dem gesammten geistigen Leben der Völker, zu Ende des fünfzehnten Jahrhunderts die Heilkunde erfuhr, erstreckte sich auch auf die Chirurgie; ja, sie trat gerade auf diesem Gebiete sehr früh und sehr entschieden hervor. Der systematische Galenismus und der Arabismus hatten auf dem Felde der Chirurgie auch nicht entfernt so tiefe Wurzeln geschlagen, als auf dem der inneren Medicin; vor der blinden Unterwürfigkeit unter die Auctorität der Alten waren die Chirurgen schon durch ihre Ungelehrtheit weit mehr als die Aerzte bewahrt geblieben. Deshalb ist offenbar, dass gerade ihnen am meisten die freiere Bewegung zu Statten kam, als es galt, das Joch verjährter Auctoritäten abzuschütteln und an seine Stelle die freie Beobachtung zu setzen.

§. 30. Auf den italienischen Universitäten war der frühere Glanz der Chirurgie immer mehr verblichen; sie war auch hier aus den Händen der gelehrten Aerzte immer mehr in die der Empiriker übergegangen, welche nach kurzer Zeit die Chirurgie mit den wichtigsten Fortschritten und Entdeckungen bereicherten.

Unter den italienischen Aerzten dieses Zeitraums, welche sich zugleich als Chirurgen und chirurgische Schriftsteller hervorthaten, sind Giov. Arcolano, Pietro de la Cerlata, Leonardo Bertapaglia, Marcello Cumano, Antonio Guaineri und Ant. Benevieni zu nennen.

Fast eben so dürftig zeigt sich während des fünfzehnten Jahrhunderts die Geschichte der französischen Chirurgie; seit Guy von Chauliac bis auf Paré hat dieselbe keinen hervorragenden Vertreter aufzuweisen.

Am ärmlichsten erscheint zu derselben Zeit der Zustand der Chirurgie in unserm Vaterlande. Auf den deutschen Universitäten war die Chirurgie noch mehr vernachlässigt als auf denen der übrigen Länder; an anderen Bildungsanstalten und Einrichtungen, welche, wie das Collège de St. Côme, diesen Mangel einigermaassen hätten ersetzen können, fehlte es gänzlich. Die Chirurgie war völlig zum Handwerk herabgesunken und befand sich grösstentheils in den Händen von Barbieren, „Zahnbrechern“ und Quacksalbern, welche in Begleitung des Hanswurstes auf Jahrmärkten umherzogen. Nur wenige deutsche Wundärzte hatten sich durch Reisen in Italien und Frankreich, in Kriegszügen u. s. w. eine bessere Ausbildung zu verschaffen gewusst. Als Beispiel derselben kann der vor Kurzem durch Middeldorpf ans Licht gezogene Heinrich von Pfolsprundt gelten, welcher durch den Unterricht italienischer und deutscher Meister (unter denen er einen, „Meister Birer“, besonders hervorhebt), so wie durch seine Theilnahme an den Kriegszügen des deutschen Ordens in Polen, eine bedeutende Erfahrung gewonnen hatte, ohne sich deshalb über die Stufe der „Wundärzte“ im engeren Sinne zu erheben. Zu diesen den „Schneidärzten“ gegenüber stehenden Wundärzten gehören auch einige zu Ende des fünfzehnten und zu Anfang des sechszehnten Jahrhunderts hervortretende Schriftsteller, z. B. Hieronymus Brunschwig zu Strassburg und Felix Würtz zu Basel. Die „Hantwirkung der Wund-Arznei“ von Brunschwig beschränkt sich auf die Lehre von den Wunden, den Blutungen, Fracturen, Luxationen u. dgl., und ist nach des Verfassers eigener Bemerkung fast ganz „Rasis“ und »dem lieben Vater Ippokras« entlehnt; nur das Kapitel von den Schusswunden, welche Brunschwig für vergiftet erklärt, ist ihm eigenthümlich.

Bedeutender als Brunschwig erscheint Felix Würtz von Basel, obschon auch seine Schrift sich nur auf die Wundarzneikunst im engeren Sinne beschränkt. Ferner Walther Ryff, bei welchem sich bereits einige Kenntniss der damals in Italien gemachten Fortschritte findet.

Der bedeutendste dieser deutschen Wundärzte zu Anfang des sechszehnten Jahrhunderts ist Hans Gersdorf („genannt Schylhans“). Sein „Feldbuch der Wundarznei“ umfasst den ganzen Umfang der Chirurgie; am meisten tritt in diesem Werke der ausgedehnte Gebrauch von Streckapparaten bei Verkrümmungen und Contracturen hervor, welche in der neuesten Zeit wiederum zu ausgedehnter Anwendung gekommen sind.

§. 31. Unter den zahlreichen Fortschritten, mit denen während des fünfzehnten Jahrhunderts, vorzugsweise von empirischen Wundärzten, die Chirurgie bereichert wurde, nimmt das, wenn auch vorübergehende, Wiederaufleben der plastischen Operationen die erste Stelle ein. Aus ihrer Beschreibung bei Celsus geht hervor, dass dieselben von den griechischen und Alexandrinischen Wundärzten geübt wurden. Höchst wahrscheinlich ist aus dieser Quelle auch die Kenntniss der plastischen Operationen bei Susrutas herzuleiten.

Nach Celsus ist mehr als tausend Jahre lang von dem operativen Ersatz verloren gegangener Körpertheile nicht die Rede. In der Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts soll ein Wundarzt, Branca, zu Catania in Sicilien, Nasen, sein Sohn Antonio auch Ohren und Lippen, auf plastischem Wege ersetzt haben. Kurze Zeit darauf wurden diese Operationen von einem Wundarzte Bojano oder Vianeo zu Tropaea in Calabrien gleichfalls geübt und erhielten sich als Geheimniss seiner Familie das ganze sechszehnte Jahrhundert hindurch. Aus dem erwähnten Werke Heinrich's von Pfolsprundt geht hervor, dass die Kenntniss der plastischen

Operationen schon vor dem Jahre 1460 (in welchem Pfolsprundt seine Schrift beendigte), über die Alpen gelangte, aber auch hier von Denen, welche im Besitze derselben waren, als tiefes Geheimniss behandelt wurde. Erst durch Tagliacozza, zu Ende des sechszehnten Jahrhunderts, wurde dasselbe bekannt, um nach kurzer Zeit wieder in Vergessenheit zu gerathen.

In die Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts fallen ferner die frühesten, gleichfalls von italienischen Empirikern ausgehenden, Verbesserungen der Radikal-Operation der Brüche, die Einführung der Naht, besonders des „goldnen Stichs," anstatt des Glüheisens und der Aetzmittel, die Einschränkung der Castration.

§. 32. Die wichtigste Ursache der Umgestaltung der Heilkunde im sechszehnten Jahrhundert ist die Neubegründung der Anatomie; das gemeinsame Verdienst einer langen Reihe von Aerzten aller Länder, an deren Spitze unbestritten Vesalius steht. Auf dem Gebiete der Chirurgie selbst kamen hierzu mehrere gleichfalls sehr einflussreiche Umstände. Die wichtigsten derselben waren die Schusswunden und die Syphilis. Ueber beide fand sich in den Schriften der Alten auch nicht die Spur einer Belehrung; es galt deshalb, die eigenen Kräfte zu gebrauchen. Und da mit dem Erfolge die Zuversicht auf das Gelingen noch anderer Aufgaben sich einfand, so konnte es nicht fehlen, dass allmälig der ganze Umfang der Chirurgie mehr oder weniger sich umgestaltete.

§. 33. Was zunächst den Einfluss der Schusswunden betrifft, so bedarf es hierüber, nach der gediegenen Darstellung von Billroth, nur weniger Worte.

Die frühesten Schriftsteller über die durch Feuerwaffen verursachten Wunden sind vor Allem bemüht, diese Lehre mit den Grundsätzen des Galenismus in Einklang zu setzen. Die Schusswunden werden zu den giftigen Wunden gezählt; kochendes Oel, heisser Speck sollen dazu dienen, die giftige Beschaffenheit zu beseitigen; giftwidrige Tränke kommen ihnen zu Hülfe. In dieser Gestalt erscheint die Lehre von den Schusswunden bei allen Schriftstellern bis zum Anfange des sechszehnten Jahrhunderts, besonders bei Vigo und Ferri. Gegen diese Irrthümer aufzutreten und die aus ihnen entsprungene Behandlung der Schusswunden durch ein einfaches und naturgemässes Verfahren zu beseitigen, ist das Verdienst von Maggi, noch mehr von Paré. Die Schrift des Letzteren über diesen Gegenstand bildet den Ausgangspunkt der hauptsächlich durch ihn herbeigeführten Reformation der Chirurgie.

§. 34. Von grossem Einflusse war es ferner, dass in derselben Zeit auch die äussere Stellung der Wundärzte sehr folgenreiche Veränderungen erfuhr. Die wichtigste Veranlassung zu diesen gab die Syphilis, deren Behandlung sofort bei ihrem ersten allgemeinen Auftreten vorzugsweise in die Hände der Chirurgen gelangte. Dieselben waren, zum Theil zufolge ihrer socialen Stellung und ihrer häufigen Berührung mit den niederen Klassen, seit langer Zeit fast ausschliesslich im Besitze der in jener Zeit überaus bedeutenden dermatologischen Praxis, besonders der Behandlung der Lepra. Nicht minder bildeten die Erkrankungen der Genitalien von jeher ein Hauptfeld ihrer Thätigkeit. Nichts war natürlicher, als dass den Wundärzten auch der grösste Theil der Syphilitischen sich anvertraute, um so mehr, als die Krankheit bei weitem am meisten unter den niederen Ständen sich verbreitete. Hierzu kam, dass die Galenische Medicin der Sy-

philis gegenüber eine vollständige Niederlage erlitt, während die Wundärzte, unbekümmert um die aus der „Kälte" dieses Mittels vermeintlich entspringenden Nachtheile, das Quecksilber gebrauchten, ein seit jeher von dem Volke und den Chirurgen bei hartnäckigen Hautübeln angewendetes Heilmittel.

Auf diese Weise konnte es nicht fehlen, dass der Wirkungskreis der Chirurgen sehr bedeutend an Umfang gewann, dass damit zugleich ihr Einkommen, ihr Ansehn, — ihre Ansprüche beträchtlich zunahmen. Am deutlichsten offenbarte sich dies in Frankreich, wo aus dem Collège de St. Côme fortwährend eine bedeutende Anzahl zwar ungelehrter, aber praktisch erfahrener Männer hervorging, welche sich deshalb der Vorliebe des Publikums und zahlreicher Begünstigungen des Hofes erfreuten. Je grösser diese waren, um so lebhafter erwachte die Eifersucht der Fakultät; es kam dahin, dass dieselbe eine Verbrüderung mit den Barbieren schloss, dass sie diesen sogar die Erlaubniss ertheilte, innere Kuren zu verrichten, um nur die verhassten Nebenbuhler zu beeinträchtigen. Dennoch trugen diese den Sieg davon; sie zogen die Barbiere auf ihre Seite, nahmen die Bezeichnung von „Chirurgiens-Barbiers" an, und erlangten durch ihr Oberhaupt, den „Premier Barbier du Roi", nach kurzer Zeit den grössten Einfluss auf alle medicinischen und viele andere Angelegenheiten. Ansehnlich war die Zahl der am Hofe angestellten Wundärzte aller Grade; ausser Oculisten und Zahnärzten fanden sich Gehülfen für die Einrichtung von Luxationen, ja (noch im Jahre 1786) zwei Lithotomisten, je für den kleinen und grossen Apparat. — Der Sieg der Wundärzte war entschieden, als es Einzelnen von ihnen gelang, sich Eintritt in die Fakultät zu verschaffen.

§. 35. Die wichtigsten Pflegestätten der Chirurgie in Italien waren während des sechszehnten Jahrhunderts die Schulen von Rom und Bologna. In Betreff der ersteren sind Joh. Vigo, ihr Begründer, (um 1500), Mariano Santo de Barletta (um 1530) und Alfonso Ferri (um 1550) zu nennen. Noch bedeutender war die Schule von Bologna: Angiolo Bolognini, Berengar von Carpi, Verfasser eines trefflichen Werkes über die Kopfwunden, Michel'Angelo Blondo, Bartoll. Maggi, Gaspare Tagliacozza. Ausserhalb dieser Schulen stehen mit nicht geringerer Auszeichnung Andrea dalla Croce zu Venedig, Giov. Fil. Ingrassia zu Palermo, Fabrizio von Acquapendente zu Padua.

Weit weniger bekannt als die der Italiener sind die Leistungen der spanischen Wundärzte dieses Zeitraums. Unter denselben tritt besonders Dionisio Daça Chacon (1503 [oder 1510] — 1596) hervor, der seine Ausbildung auf ausgedehnten Kriegszügen in Spanien, Afrika, den Niederlanden und Deutschland sich erwarb, der Verfasser des ersten Handbuchs der Chirurgie in spanischer Sprache, einer der frühesten Anhänger der Lehre von der nicht-giftigen Natur der Schusswunden. Neben ihm steht der schon seit längerer Zeit bekannte Francesco Arceo.

§. 36. Die grössten Verdienste um den Aufschwung der Chirurgie im sechszehnten Jahrhundert erwarben sich französische Wundärzte; vor Allen Paré. Er führt, wie auf dem Felde der Anatomie Vesalius, mit Recht den Namen des Reformators der Chirurgie.

Ambroise Paré, geboren zu Laval in Maine (1517—1590), eröffnete seine Laufbahn als ein armer, kaum mit den nothdürftigsten Elementar-Kenntnissen ausgerüsteter Barbierlehrling, um sie als der erste Wundarzt des Königs, gefeiert nicht weniger wegen der Rechtschaffenheit

seines Charakters, als wegen des Reichthums seiner Erfahrung und seiner unvergänglichen Verdienste um die Wissenschaft, zu beschliessen.

Paré hatte bereits das männliche Alter erreicht, ehe er Gelegenheit fand (zuerst unter Franz I. in Piemont, dann bei der Belagerung von Metz durch Carl V.) die von ihm betretenen neuen Bahnen einzuschlagen, auf denen sich eine völlige Neugestaltung der Chirurgie vollziehen sollte. Die erste Veranlassung dazu gab, wie gesagt, die Lehre von den Schusswunden. Nach einem Treffen, welches zahlreiche an Schusswunden Leidende in Paré's Hände lieferte, gebrach es zuletzt an heissem Oele, um die Verwundeten nach der hergebrachten Regel zu behandeln. Paré sah sich deshalb auf einen einfachen Verband beschränkt, dessen unerwartet günstige Erfolge der Ausgangspunkt fernerer Beobachtungen wurden. Er legte dieselben in seiner ersten im Jahre 1545 (also 7 Jahre vor der von Maggi) in französischer Sprache erschienenen Schrift („La methode de traicter les playes faictes par hacquebutes et aultres bastons à feu" etc. Paris, 1545. 8.) nieder. Diesem Werke liess Paré eine bedeutende Anzahl anderer folgen, in welchen er die wichtigsten Gegenstände der Chirurgie nach seiner reichen Erfahrung in einer einfachen, redlichen Darstellung und mit der kritischen Schärfe eines von den Fesseln gelehrter Theorieen freien Geistes behandelte. Kein einziges Kapitel der Chirurgie blieb ohne wichtige Bereicherungen; die Arbeiten Paré's sind selbst für die Naturgeschichte und die Physiologie nicht ohne Bedeutung. Zu den wichtigsten Verdiensten Paré's gehört, dass er der Ligatur der Gefässe die ihr gebührende Herrschaft unter den Methoden der Blutstillung wieder verschaffte, und dadurch die Anwendung der Amputation und ähnlicher Operationen beträchtlich ausdehnte. — Das Gebiet der Geburtshülfe bereicherte Paré mit der Wiedereinführung der Wendung auf die Füsse und der Extraction.

Als der bedeutendste französische Chirurg des sechszehnten Jahrhunderts nächst Paré erscheint Pierre Franco, Wundarzt zu Lausanne, Genf und Lyon, besonders durch die von ihm angegebene (mit der gegenwärtigen übereinstimmende) Methode des Seitensteinschnitts, die Wiederherstellung des hohen Steinschnitts, seine Operationsmethode der eingeklemmten Brüche u. s. w.

§. 37. Die Fortschritte der Chirurgie während des siebzehnten Jahrhunderts stehen zu denen des sechszehnten in keinem Verhältniss. So überraschend dies auf den ersten Anblick auch ist, so nahe liegt die Erklärung. Das siebzehnte Jahrhundert ist das Zeitalter des feineren Ausbaues der Anatomie, deren gröbere Verhältnisse das sechszehnte festgestellt hatte, es ist vor Allem das Zeitalter der grossen physiologischen Entdeckungen. Von dem unwiderstehlichen Zauber dieser Wissenschaften wurden gerade die hervorragendsten Aerzte am meisten ergriffen, und dadurch den praktischen Aufgaben mehr oder weniger entfremdet. Hierzu kamen ferner der noch lange fortwirkende Einfluss des Paracelsus, so wie der der iatromechanischen und iatrochemischen Schule, deren Bestrebungen und Erfolge mit keinem Gebiete der Heilkunde so wenig Zusammenhang hatten, als mit der Chirurgie. Dagegen erhebt sich die letztere zu neuem Glanze, sobald jene der Anatomie und Physiologie zugewendeten Interessen befriedigt sind; dann beginnt auch für sie die Periode der innigen Verschmelzung mit jenen unerlässlichen Grundlagen der wissenschaftlichen Heilkunde.

§. 38. Der alte durch die hohe Blüthe zahlreicher Universitäten

während des sechszehnten Jahrhunderts neu belebte Ruhm von Italien, begann schon im siebzehnten zu erbleichen. Unter den italienischen Wundärzten dieser Zeit verdienen besonders Cesare Magati zu Ferrara, Marc' Aurelio Severino zu Neapel, Pietro de Marchettis, vor Allen Leonardo Botallo, dessen Werk über die Schusswunden alle andern überragt, hervorgehoben zu werden.

§. 39. Die bis zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts bestehende Hegemonie der französischen Chirurgie wurde hauptsächlich durch die von Ludwig XIV. und seinen Nachfolgern geführten Kriege, besonders durch die an die Stelle des alten Collège de St. Côme gesetzte École de chirurgie herbeigeführt. Eine der wichtigsten Folgen dieser Verbesserung bestand darin, dass die Zahl der monographischen Arbeiten fortwährend zunahm. Hierher gehören z. B. die Abhandlungen von Verduc über Fracturen und Luxationen, von Duverney über die Krankheiten der Knochen, von Dionis über die chirurgischen Operationen.

Neben diesen und den übrigen aus der École de chirurgie hervorgehenden Wundärzten bewegen sich fortwährend die Specialisten für einzelne Operationen, vorzüglich den Steinschnitt. Unter den Lithotomisten dieser Periode nimmt der Urheber des Seitensteinschnittes, Jacques Baulieu (gewöhnlich Baulot, später, nach seinem Eintritt in den geistlichen Stand, Frère Jacques geheissen) wegen seiner operativen Tüchtigkeit und seines menschenfreundlichen Charakters die erste Stelle ein.

§. 40. Am frühesten erreichte die Chirurgie in England eine Stufe, auf welcher sie nach kurzer Zeit dem Ruhme Frankreichs gleich kam, ja durch allgemeine wissenschaftliche und ärztliche Bildung, anatomische Gründlichkeit und praktische Gediegenheit ihrer Vertreter denselben überstrahlte. — Unter den englischen Chirurgen des siebzehnten Jahrhunderts ist zunächst Richard Wisemann, Arzt Jacob I. in den Kämpfen gegen Cromwell, der erste bedeutende Wundarzt unter den Briten, zu nennen. Die Wissenschaft verdankt ihm die erste genauere Beschreibung des Fungus articulorum, bedeutende Verbesserungen der Herniotomie, der Lehre von den Krankheiten des Mastdarms und von den Schusswunden.

§. 41. Auch bei den deutschen Chirurgen gibt sich im siebzehnten Jahrhundert ein Fortschritt der allgemeinen Bildung und der wissenschaftlichen Einsicht deutlich zu erkennen. Fabriz von Hilden, zuletzt zu Bern lebend, ein, wie Paré, aus dem Stande der Barbiere hervorgegangener, seiner Kunst und seines Charakters wegen gleich angesehener Mann, ist der bedeutendste deutsche Wundarzt des siebzehnten Jahrhunderts und einer der ansehnlichsten dieses Zeitraums überhaupt. Seine Schriften haben lange Zeit die wichtigste Quelle der Belehrung für die deutschen Chirurgen gebildet. Ihm stehen Matth. Gottfr. Purmann, Brandenburgischer „Regiments-Feldscheerer", Wundarzt zu Halberstadt und Breslau, Urheber zahlreicher von grossem Fleiss und reicher Erfahrung zeugender Schriften, Johannes Schulze (Scultetus) Stadtphysikus zu Ulm, Verfasser eines noch lange benutzten „Armamentarium chirurgicum", Joh. Muralt zu Zürich u. A. würdig zur Seite.

§. 42. Nach dem Verfalle der höheren Cultur, welcher im siebzehnten Jahrhundert langwierigen Kriegen auf dem Fusse folgte, sehen wir im achtzehnten das geistige Leben zu neuer Blüthe erwachen. Von dem Sinken der wissenschaftlichen Medicin war auch die Chirurgie nicht un-

berührt geblieben, aber gerade für sie erwuchs aus Dem, was allen übrigen Gebieten des geistigen Lebens verderblich wurde, aus unablässiger Kriegsnoth, wenigstens für ihre praktische Fortbildung einiger Gewinn.

§. 43. Der einst so hell strahlende Stern der italienischen Chirurgie neigt sich im achtzehnten Jahrhundert immer mehr zu seinem Untergange. Die bedeutendsten Namen sind die von Palucci und Bertrandi zu Turin, Flajani zu Rom, Palletta zu Mailand. Dagegen erhebt sich die französische Chirurgie in Folge der im Jahre 1731 durch Maréchal bewirkten Umgestaltung der wundärztlichen Schule zur Akademie der Chirurgie auf die höchste, seitdem nicht wieder erreichte, Stufe des Glanzes. In der langen Reihe der französischen Wundärzte, welche in dieser (durch die Revolution beseitigten) Anstalt und den von ihr herausgegebenen Memoiren einen Vereinigungspunkt fanden, wie er allen übrigen Ländern fehlte, ist vor Allen Jean Louis Petit zu nennen, der bedeutendste Chirurg seit Paré, und, wie dieser, dem Stamme der Barbiere entsprossen. Unter den vielen Verdiensten dieses kühnen und genialen Operateurs ist es genug, das Schraubentourniquet und die Abhandlung über die Krankheiten der Knochen hervorzuheben. Ferner sind Garengeot, Morand, Le Dran der Aeltere (der zuerst — im Jahre 1718 — die Exarticulation des Oberarms ausführte), Antoine Louis, dessen Verdienste durch Oberflächlichkeit und Anmassung geschmälert werden, le Cat, als Lithotomist berühmt, David, dessen Nachfolger am Hospital zu Rouen, der erste genauere Beschreiber der Nekrose der Knochen, Levret, Goulard, Lamotte, Ravaton und Chopart zu nennen. Sie alle übertrifft durch Gediegenheit Sabatier, der Lehrer Larrey's und Desault's. Von diesen bildet der Letztere, gleich ausgezeichnet als Mensch, Arzt und Lehrer, durch die Begründung der neueren chirurgisch-klinischen Unterrichts-Methode den Ausgangspunkt einer neuen Periode der Chirurgie, in welcher dieselbe, nach einer mehrere Jahrhunderte hindurch bestehenden Isolirung, von Neuem mit der wissenschaftlichen Medicin, vor Allem mit der Anatomie und der durch Haller neu belebten Physiologie in Verbindung tritt, um dieselbe niemals wieder aufzugeben. Es ist bekannt, wie sehr diese Grundsätze Desault's dazu beitrugen, in dem grossen Bichat, seinem Pflegling, den Gedanken der „allgemeinen Anatomie" zu wecken.

§. 44. Unter den englischen Wundärzten des achtzehnten Jahrhunderts ragen William Cowper, Douglas, Monro der Vater und Cheselden hervor. Cheselden, der alle übrigen an Reichthum, Originalität und Klarheit der Ideen übertrifft, ist der Wiederhersteller des von Rau geheim gehaltenen Seiten-Steinschnitts und der Urheber der künstlichen Pupillenbildung. Ferner ist Percival Pott zu nennen, der Begründer der Lehre von der Arthrocace der Wirbelsäule, White, Gooch, Bromfeild, welcher zuerst in England die Exarticulation des Humerus unternahm, der Erfinder des nach ihm genannten Arterienhakens, der Vertheidiger der Heilung der Amputationswunden durch Eiterung; Sharp, Allanson, Benjamin Bell. Eine neue Periode der englischen Chirurgie wird durch John Hunter bezeichnet, dessen grosse Verdienste um viele der wichtigsten chirurgischen Gegenstände, z. B. die Lehre von den Aneurysmen, von den Schusswunden, durch seine Untersuchungen über die Entzündung, die erste wissenschaftliche Leistung auf diesem Gebiete, der Ausgangspunkt einer Reihe der gediegensten, in gleichem Sinne unternommenen Arbeiten, noch übertoffen werden. — Unter den holländischen Wund-

ärzten des achtzehnten Jahrhunderts sind Rau aus Baden, Ruysch, van Solingen und der berühmte Erfinder der Geburtszange, Joh. Palfyn, ferner aus späterer Zeit Peter Camper, Bonn, besonders van Gesscher, der Vorläufer der einfacheren chirurgischen Therapie, zu erwähnen.

§. 45. Am unvollkommensten blieb fortwährend der Zustand der Chirurgie in unserm Vaterlande. Seit alter Zeit bestanden an fast allen deutschen Universitäten nur zwei medicinische Haupt-Professuren, die theoretische und die praktische. Die letztere hatte aber keineswegs etwa einen unmittelbar praktischen, d. h. klinischen Unterricht zu vertreten, sondern lediglich den Vortrag der speciellen Pathologie, der Arzneimittellehre u. dgl. Die theoretische Professur umfasste die Botanik (später noch die Chemie), die Anatomie und in der Regel auch die Chirurgie. Selbst zu Göttingen, wo man sofort nach Gründung der Universität der Medicin die grösste Sorgfalt widmete, waren die genannten Fächer einem Professor, zuerst dem grossen Haller, anvertraut, welcher nach seinem eigenen Geständniss sich niemals entschliessen konnte, an einem lebenden Menschen auch nur den geringsten chirurgischen Eingriff zu unternehmen.

Auf diese Weise befand sich die praktische Chirurgie in Deutschland den grössten Theil des achtzehnten Jahrhunderts hindurch fortwährend fast ausschliesslich in den Händen der Barbiere höherer und niederer Ordnung. Der Begriff eines Chirurgen war allmälig mit dem eines Barbierers so sehr verwachsen, dass selbst die Militärärzte, z. B. der preussischen Armee, nur den Namen „Feldscheerer, Regiments-Feldscheerer“ führten, freilich in so fern mit Recht, als ein wesentlicher Theil ihrer Obliegenheiten darin bestand, die Soldaten, resp. die Offiziere, zu rasiren. Der Weg zur praktischen Chirurgie führte fast ausnahmslos durch die Barbierstube und durch die Erbärmlichkeiten einer durchaus handwerksmässigen Lehr- und Wanderzeit. Selbst denjenigen Wundärzten, die sich durch praktische Tüchtigkeit auszeichneten, fehlte in der Regel die allgemeinere Bildung; die grosse Mehrzahl bestand aus unwissenden, rohen und meist sittenlosen Empirikern.

Dieser traurige Zustand verlor sich nur sehr allmälig. Am meisten trug zu seiner Beseitigung die Gründung besonderer, für die Ausbildung von Militär-Aerzten bestimmter, Anstalten bei. Friedrich der Grosse erweiterte, in nur zu gerechtem Unwillen über die traurigen Erfahrungen, welche im siebenjährigen Kriege gemacht worden waren, während dessen die Mehrzahl der Feldärzte der preussischen Armee aus französischen Abenteurern und rohen Barbiergehülfen bestand, das bereits im Jahre 1685 gegründete, 1723 und 1724 erweiterte Collegium medicum in Berlin zu der noch jetzt bestehenden Pepinière, zu welcher später das Friedrich-Wilhelms-Institut hinzutrat.

In Oesterreich datirt der höhere Aufschwung der Chirurgie gleichfalls von der Gründung der militärischen Josephs-Akademie (im Jahre 1780), deren erste Lehrer Brambilla, ihr Gründer, Mohrenheim und Hunczovsky waren.

§. 46. Eigentlich wissenschaftliche Pflege fand die Chirurgie während des achtzehnten Jahrhunderts in Deutschland nur von Seiten einiger akademischer Lehrer, deren Bemühungen besonders deshalb von Wichtigkeit sind, weil sie der Herrschaft der französischen Schule gegenüber den Lehren der englischen Wundärzte sich anschlossen. Dieses Streben nach Unabhängigkeit tritt schon bei Lorenz Heister, Professor zu Altdorf und Helmstädt, hervor, dem Verfasser einflussreicher, wohlgeordneter anatomischer und chirurgischer Lehrbücher. — Joh. Zacharias Plat-

ner, Professor zu Leipzig, zu Paris gebildet, der Freund Ernesti's, ist wegen der vortrefflichen Latinität seiner Schriften bemerkenswerth. — David Mauchard in Tübingen erwarb sich besonders Verdienste um die Augenheilkunde. Dagegen sind die zur Zeit des siebenjährigen Krieges an der Spitze der preussischen Chirurgie stehenden Aerzte, Pallas, Henckel, Schmucker, Theden u. A. fast nur durch ihre Anhänglichkeit an die Lehren der Franzosen nennenswerth.

§. 47. Das Verdienst, die Grundsätze der englischen Chirurgie nach Deutschland verpflanzt, damit die Chirurgie in unserm Vaterlande zur Selbstständigkeit erhoben und zu einem integrirenden Bestandtheile der allgemeinen ärztlichen Bildung gemacht zu haben, gebührt August Gottlob Richter, Professor in Göttingen. Seine „Anfangsgründe der Wundarzneikunst" sind zum Ausgangspunkte der wissenschaftlichen Entwickelung der deutschen Chirurgie geworden. Ebenso gross sind die Verdienste Richter's um die Augenheilkunde, welche durch ihn hauptsächlich den Händen der umherziehenden Oculisten entrissen wurde. Zugleich war Richter der Erste, welcher in Deutschland eine chirurgische Zeitschrift („Chirurgische Bibliothek") herausgab, durch welche die Bekanntschaft der deutschen Wundärzte mit den Leistungen des Auslandes wesentlich gefördert wurde. — Sehr grosse Verdienste erwarb sich ferner Carl Caspar von Siebold, Professor zu Berlin und Würzburg, der Stammvater einer Familie, aus welcher bis in die neueste Zeit eine Reihe hervorragender Aerzte und Naturforscher entsprossen sind. Nicht minder gingen mehrere der verdientesten Chirurgen des neunzehnten Jahrhunderts, z. B. Hesselbach, von Walther, Textor aus der Schule zu Würzburg hervor.

Unter den dänischen Wundärzten des achtzehnten Jahrhunderts sind Heuermann, Verfasser des besten Handbuches vor dem von Richter, Callisen, in der Lehre von den Geschwüren der Vorläufer Rust's, — in Schweden Olof Acrel, „der nordische Desault," zu nennen.

§. 48. Im Verlaufe des neunzehnten Jahrhunderts hat sich die Chirurgie zu einer hohen Blüthe emporgeschwungen. Die grosse Vervollkommnung der Anatomie, die Begründung einer neuen Wissenschaft, der Histologie, zu welcher die Arbeiten Bichat's die erste Veranlassung gaben, während sie durch das Werk Johannes Müller's „über den feineren Bau der krankhaften Geschwülste" zuerst mit der Pathologie in innige Verbindung trat, die völlige Umgestaltung der pathologischen Anatomie, die ungeahnte Erweiterung der Diagnostik durch die physikalische Exploration, durch das Mikroskop und die Chemie, — alle diese grossen Fortschritte, zu einem nicht geringen Theile die Frucht der naturgemässen Grundsätze der Beobachtung und der Erfahrung, deren die Chirurgie zu jeder Zeit weit mehr als die innere Medicin eingedenk geblieben ist, sind hinwiederum auch der Chirurgie im höchsten Maasse zu Statten gekommen. Nicht minder grosse Fortschritte sind auf dem eigenen Gebiete derselben durch Verbesserungen und Bereicherungen der technischen Hülfsmittel und therapeutischen Methoden herbeigeführt worden.

Auch im neunzehnten Jahrhundert ist zunächst der Leistungen der Franzosen zu gedenken, denen aber fortwährend die der englischen Wundärzte durchaus ebenbürtig zur Seite stehen. Weit später, aber um so glänzender, war der Aufschwung, zu welchem sich die Chirurgie in unserm Vaterlande erhob. Die deutsche Chirurgie hat sich, gleich der deutschen Medicin überhaupt, während des neunzehnten Jahrhunderts nicht blos von der früheren Herrschaft des Auslandes völlig befreit, sondern

sie darf auch ungescheut den Anspruch erheben, allen übrigen Völkern voranzuschreiten.

§. 49. Die bedeutendsten der aus der Schule Desault's hervorgegangenen französischen Wundärzte sind Boyer und Richerand, Verfasser einflussreicher chirurgischer Lehrbücher; Delpech, das Haupt der Schule von Montpellier, steht ihnen würdig zur Seite. Weniger durch Schriften als durch praktische Leistungen und durch seine Verdienste als Lehrer ragt Dupuytren hervor, das Haupt der französischen anatomisch-chirurgischen Schule. Ferner ist Larrey der Vater zu nennen, der Begleiter Napoleon's auf allen seinen Feldzügen; aus den letzten Jahren Roux, Lisfranc, Vidal u. A.

Unter den englischen Wundärzten des neunzehnten Jahrhunderts nimmt Astley Cooper, einer der genialsten Chirurgen aller Zeiten, die erste Stelle ein. Zu seinen wichtigsten Arbeiten gehören die über die Lehre von den Hernien, welche durch ihn zuerst anatomisch genauer begründet wurde.

§. 50. Am wenigsten haben sich während des achtzehnten Jahrhunderts die italienischen Chirurgen hervorgethan. Nur in Scarpa erneuert sich, wie in einem letzten Aufflammen, noch einmal der Ruhm der alten Zeit. Die chirurgischen Schriften Scarpa's, vorzüglich die über die Aneurysmen, die Hernien und viele Theile der operativen Augenheilkunde, erhalten ihren hohen und bleibenden Werth vorzüglich dadurch, dass ihr Urheber zu den vorzüglichsten Anatomen der neueren Periode gehört.

§. 51. Zu dem Aufschwunge der Chirurgie in Deutschland haben zuerst österreichische Aerzte den Anstoss gegeben. Vincenz von Kern, gleich mehreren seiner Nachfolger aus dem Stande der Barbiere hervorgegangen, der Amtsgenosse Boër's, des Reformators der Geburtshülfe, erwarb sich unvergängliches Verdienst dadurch, dass er das operative Verfahren, noch mehr den medicinischen Theil der chirurgischen Therapie, vereinfachte. Aus seiner Schule leiten Männer wie Rust, von Gräfe, der Wiedererwecker der plastischen Chirurgie, Langenbeck der Aeltere, Wattmann u. A. ihren Ursprung her.

In der neueren Zeit hat den grössten Einfluss auf die gegenwärtige Gestalt der Chirurgie in Deutschland Dieffenbach ausgeübt, einer der genialsten und kühnsten Operateure aller Zeiten.

§. 52. Die Chirurgie unserer Tage erkennt, gleich der Heilkunde überhaupt, die normale und pathologische Anatomie nebst der Physiologie als ihre Grundlagen. Je mehr sie damit an Kenntniss der krankhaften Vorgänge und der zur Genesung führenden Processe gewonnen hat, desto bestimmter sind ihre Aufgaben und die Grenzen ihrer Wirksamkeit festgestellt worden. Durch eine weite Kluft ist die heutige Chirurgie getrennt von jener Zeit, in welcher sie sich den Namen der „Schneidkunst" erwarb; sie hat im Gegentheil erkannt, dass ihre wichtigste und schönste Aufgabe nicht in der Entfernung, sondern in der Erhaltung der erkrankten Theile besteht. Auf allen ihren Gebieten wird die Chirurgie unserer Zeit von dem Grundsatze der Conservation beherrscht. Derselbe gibt sich zunächst in demjenigen Gebiete zu erkennen, welches die Chirurgie mit der inneren Medicin gemein hat, in der durchgreifenden Anwendung der Hygieine auf die Verhütung der zahlreichen Uebelstände und Schädlichkeiten, welche in Krankenhäusern, Lazarethen und Kriegslagern hervortreten, und früher die ärztlichen Bemühungen so oft verei-

telten. Diese schöne Aufgabe gefördert zu haben ist vor Allen das Verdienst Stromeyer's und seines Werkes über die Kriegsheilkunde. — Noch deutlicher tritt der conservative Charakter der Chirurgie unserer Tage hervor in einer Reihe glänzender Entdeckungen, welche ohne Ausnahme jenem Zwecke dienstbar geworden sind.

§. 53. In erster Linie steht die Erneuerung eines, in roher Gestalt bereits im Mittelalter, vielleicht schon im Alterthum, geübten Verfahrens: die Ausführung schmerzhafter Operationen im Zustande der durch narkotische Inhalationen bewirkten Betäubung. Die grosse Entdeckung des „Aethers gegen den Schmerz" durch die Amerikaner Morton und Jackson hat zu der noch grösseren des Chloroforms durch Simpson von Edinburg geführt. Die Bedeutung des Chloroforms liegt eben so sehr darin, dass es dem Kranken den unvermeidlichen Begleiter aller blutigen und der meisten unblutigen Eingriffe, den Schmerz, erspart, als dass es dem Wundarzt verstattet, sich seiner Aufgabe fast ohne alle zeitliche Beschränkung zu widmen. Durch das Chloroform hat das chirurgische Verfahren deshalb nicht allein unendlich an Sicherheit gewonnen, sondern es ist durch dasselbe der Umfang der operativen Aufgaben selbst beträchtlich erweitert worden.

Noch unmittelbarer tritt der conservative Charakter der neuesten Chirurgie bei der Behandlung schwerer Verletzungen der Extremitäten, besonders der Gelenke, hervor. Durch die ausgedehnte Benutzung des Kleister- und Gypsverbandes gelingt es, Gliedmassen welche früher der Amputation zum Opfer fielen, oder doch unbrauchbar und lästig blieben, zu erhalten und ihrem freien Gebrauche zurückzugeben. Denselben Vortheil hat die neuere Chirurgie errungen durch die von Jäger herbeigeführte ausgedehnte Benutzung der Resection, in Fällen, welche früher in der Regel unabweisbar die Amputation erforderten.

So sehr durch diese Umstände sich auf der einen Seite der Gebrauch schneidender Instrumente (um deren Vervollkommnung sich Künstler wie Heine, der Erfinder des Osteotoms, Charrière und Lüer die grössten Verdienste erwarben) erweitert hat, so sehr ist derselbe auf der andern durch zwei Erfindungen eingeschränkt worden, durch welche es gelingt, die grössten Operationen selbst in gefässreichen Gebilden, ohne jeglichen Verlust von Blut auszuführen, das Ecrasement von Chassaignac und die Galvanokaustik von Middeldorpf.

Aber die Chirurgie unserer Tage feiert nicht blos auf dem conservativen Felde glänzende Triumphe, sondern sie hat ihr Gebiet auch noch dadurch bereichert, dass sie den Verlust organischer Theile durch die plastischen Operationen zu ersetzen, und den freien Gebrauch verkürzter Sehnen und Muskeln durch die Teno- und Myotomie wieder herzustellen vermag; und bereits tragen sich die Wundärzte mit der Hoffnung, durch die von Heine bereits genau studirte, durch Ollier von Neuem angeregte Transplantation des Periost's auch den Verlust von Knochentheilen ersetzen zu können.

§. 54. Das Verdienst der ersten Ausführung der subcutanen Myotomie gebührt Dupuytren (im J. 1822.) Allerdings war die Durchschneidung der Achilles-Sehne schon im Jahre 1816 von Delpech, Professor in Montpellier, ausgeführt worden, ohne indess, mit Ausnahme der Thierärzte, Beachtung zu finden. — Nächst Dupuytren machte Dieffenbach (welcher demselben bei der oben angeführten Operation assistirt hatte) im Jahre 1830 eine Reihe von subcutanen Durchschneidungen des Sternocleido-mastoideus bekannt. Das Verdienst, die subcutane Tenotomie zu-

erst im Jahre 1831 auf die Beseitigung der Klumpfüsse ausgedehnt zu haben, gebührt Stromeyer. Einige Jahre später wurde der Tenotomie durch ihre Anwendung auf die Beseitigung des Schielens (ein Verfahren, welches gleichfalls schon früher von geheimnisskrämerischen Oculisten geübt wurde) durch Dieffenbach eine fernere hochwichtige Erweiterung zu Theil. — Nicht minder hat die Orthopädie, in welcher bis dahin ein roher Mechanismus geherrscht hatte, durch die Annahme geläuterter physiologischer Grundsätze und durch die Aufnahme der Myo- und Tenotomie eine völlig veränderte Gestalt erhalten.

Eine der glänzendsten Bereicherungen der Chirurgie endlich, die Zertrümmerung der Harnsteine in der Blase, ein gleichfalls schon im Alterthume nichts unbekanntes, in neuerer Zeit zuerst wieder durch Antonio Ciucci von Arezzo (um 1670) geübtes Verfahren, ist durch Gruithuisen, Civiale, Heurteloup und Leroy d'Etiolles zu hoher Ausbildung geführt worden.

Die Augenheilkunde, früher fast das ausschliessliche Eigenthum umherziehender Oculisten, ist gegenwärtig zu einem der glänzendsten Gebiete der wissenschaftlichen Heilkunde gediehen. Nirgends strahlt so hell als hier der Ruhm der Deutschen; nirgends offenbart sich so deutlich die Hegemonie der deutschen Wissenschaft. — Zunächst ist der Entdeckung der Pupillen-erweiternden Kraft der Belladonna durch Himly zu gedenken, durch welche die Ophthalmologie bereits unter den Händen von Beer, von Gräfe, Rust, Jüngken, Jäger dem Vater u. A. m. einen kaum geahnten Aufschwung nahm. Eine neue Epoche beginnt mit der Erfindung des Augenspiegels durch Helmholtz; sie hat unter den Händen von Gräfe's, des Sohnes, zu einer fast gänzlichen Umgestaltung dieses Gebietes geführt. — In ähnlicher Weise hat die Erfindung des Laryngoskop's, um welche sich gleichfalls deutsche Aerzte die grössten Verdienste erworben haben, dazu gedient, auch die Höhle des Kehlkopfs, nach dem Vorgange von Bruns, operativen Eingriffen zugänglich zu machen.

Am meisten beharrt noch in seiner alten Isolirung das Fach der Zahnheilkunde; aber die Zeit ist nicht mehr fern, in welcher auch hier eine vollständige Trennung des eigentlich therapeutischen und kosmetischen Gebietes eintreten wird.

§. 55. Durch alle diese Ursachen ist bewirkt worden, dass in allen cultivirten Ländern, am meisten in Deutschland, die Untrennbarkeit der Chirurgie von der gesammten Heilkunde erkannt worden ist, dass sich dieselbe von der Isolirung, zu welcher sie während des Mittelalters hingedrängt wurde, völlig befreit hat, dass damit ihre Vertretung durch eine besondere, sowohl in allgemeiner, als in medicinischer Beziehung halbgebildete Klasse des ärztlichen Personals aufgehört hat, oder doch, wo sich verspätete Reste dieses Zustandes erhalten haben, (wie z. B. in Oesterreich und in England) in Kurzem aufhören wird. Die Chirurgie ist wieder zu einem integrirenden Theil der ärztlichen Studien geworden. In dieser Hinsicht ist Preussen den übrigen Ländern vorangeschritten; es hat den grossen und unheilvollen Missgriff, neben dem Stande der Aerzte mehrere Klassen von Wundärzten zu schaffen, durch die Wiederbeseitigung der letzteren ausgeglichen. Mit Sicherheit ist zu erwarten, dass in Kurzem auch die noch vorhandenen Ueberreste veralteter Einrichtungen, namentlich die Unterhaltung besonderer Institute zur Ausbildung von Militär-Aerzten, in allen Ländern, wo sie noch bestehen, verschwinden werden.

ABSCHNITT I.

Die Gewebserkrankungen im Allgemeinen und ihre Rückwirkung auf den Gesammtorganismus.

Von Prof. Dr. O. WEBER in Bonn.

A. Lokale Störungen.

a) Oertliche Störungen des Kreislaufs.

Haller, oper. min. p. 374. — Verschuir, diss. de art. et ven. vi irritabili Groning. 1766. — Klevesahl, de defluxionibus sanguineis diss. ing. Giessae 1780. — Hastings, disp. physiol. inaug. de vi contractili vasorum. Edinb. 1818 und Heusinger in Meckels Archiv. 1820. T. 6. p. 224. Auch in Hastings Abhandlung über die Entzündung der Schleimhaut der Lungen übers. v. G. v. d. Busch. Bremen 1822. — Stieglitz, pathologische Untersuchungen. Hann. 1828. — Wedemeyer, Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes und insbesondere über die Bewegung desselben in den Arterien und Haargefässen. Hannov. 1828. — Andral, précis d'anatomie pathologique. Paris 1829. Vol. I. p. 11 ff. — H. G. Emmert, nonnulla de inflammatione, turgore et erectione. Diss. inaug. Berol. 1835. — Dubois, préleçons de Patholog. expér. Sur l'hyperémie capillaire. Par. 1841. — Bergmann, Kreislauf des Blutes. Wagner's Wörterb. der Physiologie. 2. Bd. S. 211. 1844. — Lotze, Allgem. Pathologie und Therapie. Leip. 1848. — Ed. u. E. H. Weber, Ueber die Wirkungen, welche die magneto-elektrische Reizung der Blutgefässe bei leb. Thieren hervorbringt. Müller's Archiv 1847. S. 232. — Daselbst 1851. p. 497; 1853. p. 156. — Volkmann, die Haemodynamik. Leipz. 1850. — Stilling, über Spinalirritation. Jenaische Annalen 1851. 11. S. 179. — Virchow, Ueber die Erweiterungen kleinerer Gefässe. Arch. f. path. Anat. Bd. III. S. 427. Zur Lehre der Unterleibsaffectionen Bd. V. S. 981. — Cl. Bernard, recherches experimentelle sur le grand sympathique. Paris 1854. — Goll, Henle u. Pfeufer's Zeitschrift N. F. IV. p. 78. — Virchow, Handbuch der spec. Path. u. Therap. Bd. I. S. 93 ff. — Ludwig, Lehrbuch der Physiologie 1856. Bd. II. S. 28 ff. — Fick, A. die medicinische Physik. Braunschw. 1856. S. 97 ff. — Donders, Krit. u. exper. Beiträge. Müller's Archiv 1856. p. 433. — Kussmaul und Tenner, über den Einfluss der Blutströmung in den grossen Gefässen des Halses etc. Moleschott's Unters. Bd. I. 1856. S. 90. — Liebermeister, de fluxione collaterali diss. inaug. Gryphiae 1856. — Bernard, recherches expérimentals sur les nerfs vasculaires. Comptes rendus LV. 228. 305. 381. Vgl. auch die Literatur der Entzündung.

§. 56. Wenn die im Körper kreisende Blutmenge (abgesehen von den Altersdifferenzen und den Schwankungen, welche sie durch Ernährung und Absonderung erleidet) innerhalb kurzer Zeiträume im Allgemeinen dieselbe bleibt, wenn ferner diese Blutmenge durch die Triebkraft des Herzens in Bewegung erhalten wird, die eine Ungleichheit des im Gefässsystem vorhandenen Drucks hervorbringt, indem der in den Arterien vorhandene Druck vermehrt, der in den Venen dagegen vermindert wird, wenn endlich diese vom Herzen bewirkte Druckdifferenz die Ursache der Bewegung des Blutes ist — so ist es klar, dass das Herz auf die Vertheilung des Blutes in den einzelnen Theilen keinen directen Einfluss zu üben im Stande ist, sondern dass, wo eine Verschiedenheit in der Vertheilung des Blutes in einzelnen Theilen vorkommt, diese lediglich von örtlichen Verhältnissen abhängig sein kann, welche allerdings allgemeine ausserhalb des Gefässsystems gelegene Einflüsse nicht ausschliessen. Ausser dem Herzen sind nur in den Arterien und Venen durch die Muskulatur ihrer Wandungen Elemente vorhanden, welche einen directen Einfluss auf die Blutvertheilung auszuüben im Stande sind. Da die Wandungen der Capillaren keine contractilen Elemente besitzen, so sind sie auch weder im Stande sich zu erweitern oder zu verengern, sondern verhalten sich lediglich passiv, indem sie nur dem von der Arterie oder Vene ausgehenden Drucke nachgebend sich zu erweitern im Stande sind, oder durch Druck ihrer Umgebung passiv verengt vielleicht auch erweitert werden können. Es ist ferner klar, dass die Anhäufung des Blutes in einem Theile, oder in einem Gefässgebiete nothwendig sich verbinden muss mit einer relativen Verminderung des Blutes in andern Theilen oder Gefässgebieten und umgekehrt *). Wie weit diese Gebiete von einander entfernt liegen, ist dabei vorläufig gleichgültig; es ist möglich, dass der blutleere Theil unmittelbar dem blutüberfüllten benachbart ist, oder dass beide weit von einander entfernt sind. Steckt ein Mensch seine Füsse in heisses Wasser, so kann er dadurch eine Erweiterung der Gefässe seiner Füsse und demgemäss eine Anhäufung des Blutes in denselben bewirken, welche mit einer relativen Entleerung der Gefässe seines Kopfes verbunden sein kann, ebenso wie kalte Füsse, enge Gefässe, Blutleere der unteren Extremitäten mit Ueberfüllungen der Gefässe des Kopfes einhergehen können. Zunächst handelt es sich hier also um hämostatische Verhältnisse. Ausserdem ist es von vornherein festzuhalten, dass eine strenge Scheidung zwischen den einzelnen Abschnitten der Gefässbahn nicht besteht, dass vielmehr ein vermehrter Zufluss in die Arterien eines Theils nothwendig auch über diese hinaus in den Capillaren und den ableitenden Venen sich bemerkbar machen muss, wie umgekehrt Stauungen des venösen Bluts zurückwirken müssen in die Capillaren, aus welchen die Venen ihren Ursprung nehmen und weiter sich selbst bis in die zuleitenden Arterien ausdehnen werden.

Es können nun zwei diametral entgegengesetzte Einflüsse sich örtlich geltend machen, indem einmal der Blutlauf in bestimmten Abschnitten seiner Bahn eine Erleichterung erfährt, oder ein anderesmal sich demselben Hindernisse entgegenstellen, welche letztere sich bis zur völligen Hemmung desselben steigern können, und danach gewinnen wir drei Hauptformen der Kreislaufsstörungen, die erste, welche mit einer Erleichterung des Blutlaufs verbunden ist und vorzugsweise in einer Erweiterung der Ge-

---

*) Diese Verhältnisse sind vollkommen klar schon in der oben angeführten Dissertation von Verschuir auseinandergesetzt.

fässe besteht, die zweite, welche aus einer Beschränkung desselben hervorgehend eine Stauung des Blutes bedingt und endlich die dritte, welche den Blutlauf mehr oder minder aufhebt. Es können sich aber auch die verschiedenen Formen miteinander combiniren. Die ersten beiden Formen werden uns zunächst beschäftigen, es sind dies diejenigen Zustände, welche die Blutüberfüllung gewisser Theile bedingen und also der Hyperämie entsprechen; die dritte Form, welche eine Blutleere (Anämie) im Gefolge hat, soll später besprochen werden. Bei allen diesen Störungen der örtlichen Blutcirculation kann aber wiederum entweder allgemein die Druckkraft des Herzens vermehrt oder vermindert sein, oder es können die lokalen Einflüsse sich unabhängig von der unverändert gebliebenen Herzkraft geltend machen.

Kapitel I. Die Hyperämie.

§. 57. Unter dieser Bezeichnung versteht man die örtliche Anhäufung des Bluts, die örtliche Blutüberfüllung (im Gegensatze zu der allgemeinen Blutfülle: Plethora) mag sie nun durch Zunahme des allgemeinen oder des örtlichen Druckes sich als eine Steigerung des Zuflusses oder durch eine Abnahme der Widerstände als eine Anhäufung des Blutes einfinden, — oder mag sie unter Abnahme des allgemeinen Drucks durch eine Zunahme der Widerstände zu Stande kommen. Die ersteren Formen, bei denen meistens das zuströmende arterielle Blut die Blutfülle bedingt, hat man auch arterielle die letzteren, bei denen sich vorzugsweise das venöse Blut staut, venöse Hyperämie genannt, doch ist aus der schon hervorgehobenen Wechselwirkung der Zufuhr auf den Abfluss und umgekehrt diese Bezeichnung ebensowenig zutreffend als die vielfach gebräuchliche Unterscheidung activer und passiver Hyperämien. Die Art wie man die letzteren Bezeichnungen missbraucht hat, indem man active Hyperämien da statuirte, wo die Gefässe (Arterien) vielmehr erschlaffen, und im paralysirten Zustande eine grössere Menge Bluts durchlassen, nöthigt uns, diese Bezeichnung als eine irrthümliche ganz fallen zu lassen. Die blutüberfüllten Gefässe befinden sich unter allen Umständen im Zustande der Passivität und wo es sich um eine active Thätigkeit der Gefässe handelt, bedingt die der Arterien gerade das Gegentheil der Blutüberfüllung, indem die zusammengezogenen Gefässe vielmehr das Blut nicht frei durchlassen; die Contraction der Venen dagegen kann allerdings eine Stauung herbeiführen, die aber wiederum in den stromaufwärts gelegenen Theilen des Kreislaufs passive Ausdehnungen und Blutüberfüllungen verursacht.

Es hat in der neueren Zeit namentlich Schiff die active Hyperämie wieder restituiren wollen, indem er zwei Arten von Gefässnerven annahm, die einen, durch deren Thätigkeit die Gefässe verengert, die andern durch deren Action die Gefässe erweitert würden. Diese Annahme ist eine Hypothese, welche sich einstweilen nicht rechtfertigen lässt, da, wie wir im Folgenden sehen werden, die Wiederholung der von Schiff angeführten Versuche seine Behauptungen nicht bestätigt.

a) Die Wallungsblutfülle oder fluxionäre Hyperämie.

(Fluxion, Blutwallung, active Congestion, Turgor, Orgasmus, Determination des Bluts.)

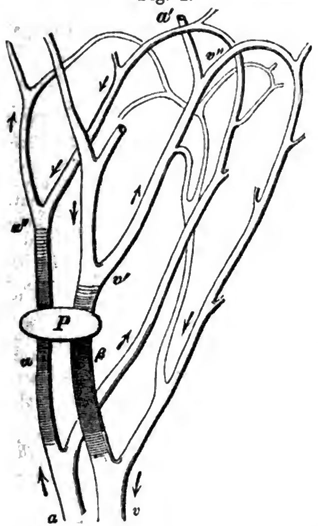
§. 58. Fluxionäre Hyperämie, Blutwallung besteht in einer vermehrten Strömung des Bluts in einem Theile des

Kreislaufs, welche durch eine allgemeine oder örtliche Steigerung des Blutdrucks oder durch eine Abnahme des zu überwindenden Widerstands zu Stande kommt. Nur in den ersteren Fällen ist also ein actives Element im Spiele, welches die Gefässe durch die Steigerung des Druckes ausdehnt; die Gefässe selbst verhalten sich dabei aber passiv, indem sie dem gesteigerten Widerstand zunächst nachgeben und sich ausdehnen. Besteht die Ausdehnung längere Zeit, so können unter dem Einfluss der vermehrten Zufuhr von Ernährungsmaterial die ausgedehnten Gefässe, welche dasselbe gleichsam aus erster Hand erhalten, eine Verstärkung ihrer Wand durch vermehrtes Wachsthum erfahren; sie gewinnen dann einen höheren Rang, die kleinsten Arterien wandeln sich in Gefässe stärkeren Calibers um, und es gleicht sich der Zustand mehr und mehr aus. Geht aber die Wallung rascher vorüber, indem die Ursache derselben zu wirken aufhört, so gewinnen die ausgedehnten Gefässe durch ihren natürlichen Tonus ihr früheres Lumen wieder und die Wallung hinterlässt keine Spur ihres Daseins.

§. 59. Allgemeine Steigerung des Blutdrucks kann einmal vom Herzen ausgehen. Wird die Bewegung dieses Organes durch aufregende Einflüsse, wie heftige körperliche oder psychische Bewegung, oder durch den Genuss von erregenden Mitteln, unter denen die alkoholischen Getränke, das Chloroform, der Aether, der Kaffee, der Thee, das Chinin, die ätherischen Oele u. s. w. zu nennen sind, gesteigert, entstehen Herzbewegungen, welche in derselben Zeit eine grössere Menge Blut ins Aortensystem schaffen, so wird dadurch nothwendig die Spannung in dem gesammten arteriellen System wachsen, und zugleich auch diejenige in den Capillaren. Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass die Spannung in den letzteren nicht direct mit derjenigen in den Arterien steigt, sondern immer hinter derselben weit zurückbleibt; wird in Folge dessen nämlich auch das Einströmen in die Capillaren beschleunigt, so kann dies doch nicht in demselben Maasse wie in den Arterien der Druck wächst, geschehen, da in den feinsten Arterien zugleich mit der steigenden Stromgeschwindigkeit die Widerstände schneller zunemhmen. Immerhin wird eine solche Steigerung des allgemeinen Drucks seitens des Herzens zunächst nur eine allgemeine Wirkung auf alle Arterien äussern, und örtliche Blutüberfüllungen werden nur in dem Falle entstehen, wenn schon durch andere Ursachen (z. B. örtliche Entzündungsprozesse, besonders auch Verletzungen) irgendwo im Gefässsysteme, atonisch erweiterte Gefässprovinzen vorhanden sind, die nun unter dem erhöhten allgemeinen Drucke noch mehr nachgeben müssen. So entstehen dann leicht in entzündeten oder verwundeten Theilen unter den erwähnten erregenden Einflüssen stärkere Blutüberfüllungen, die selbst z. B. durch Steigerung exsudativer Prozesse oder durch Gefässrupturen bedenkliche Ausgänge veranlassen können. Es ist dies ein Hauptgrund, dessentwegen seit alter Zeit aufregende Einflüsse von Verwundeten oder Menschen, die an entzündlichen Affectionen leiden, ferngehalten wurden. Die vom Herzen ausgehenden Wallungen sind gewöhnlich rasch vorübergehend und verschwinden sobald die Ursache der rascheren Herzbewegung wegfällt, ohne eine Spur zu hinterlassen. Nur wenn sie sich oft wiederholen, kann in Organen von minderer Resistenz eine bleibende Wirkung folgen. Derselbe Effect würde durch eine plötzliche Zunahme der Gesammtmenge des Bluts entstehen müssen, wie denn schon Magendie den Beweis geführt hat, dass Injection von Blut den Seitendruck vermehrt, worauf wir bei Besprechung der sog. Plethora zurückkommen werden.

§. 60. Collaterale Fluxion. Mit dieser Bezeichnung hat man neuerlichst diejenigen Wallungen belegt, welche compensatorisch bei einer Steigerung des örtlichen Blutdruckes oberhalb eines Hindernisses, das sich dem regelmässigen Strome entgegenstellt, nothwendig entstehen müssen. Es sucht dann das Blut bei der Continuität des Blutlaufs andere Bahnen und zwar zunächst in den benachbarten Gefässen auf, wobei selbst unter Umständen eine Umkehr des Blutstroms erfolgen kann. Sehr belehrend für die Einsicht in diese für den Chirurgen besonders wichtigen und desshalb hier ausführlicher zu erläuternden Verhältnisse ist ein schon von Poiseuille *) angestellter und leicht zu wiederholender Fundamentalversuch. Es sei in der nebenstehenden Figur 1. a eine Arterie und v eine Vene etwa in dem Mesenterium eines Frosches, welches man unter dem Mikroskope beobachtet. Setzt man nun auf die beiden Zweige α und β ein kleines Gewicht, P, welches dieselben comprimirt, so steht sowohl oberhalb als unterhalb der comprimirten Stellen der Blutstrom in beiden Gefässen bis zu den nächsten Collateralästen vollkommen still, während er in letzteren verstärkt wird, aber hier eine durch die veränderte Vertheilung des Drucks veränderte Richtung annimmt, wie dies die Pfeile andeuten. In dem Arterientheil von a' bis a'' ist der Strom ebenso umgekehrt wie in der Vene von v' bis v''. Es ist dies die einfachste Form, in welcher die collaterale Wallung beobachtet werden kann. Da der Seitendruck in den Arterien sehr viel höher ist, als in den Venen, so begreift sich leicht, wie unter solchen Umständen der Druck, sobald das Hinderniss beschränkt ist, sich nicht sofort auf das ganze System verbreitet, sondern zunächst örtlich eine Steigerung des Seitendrucks bedingt wird. Nur wenn ähnliche Verhältnisse — z. B. Verengerungen der kleineren Arterien durch Kälte — in einem grossen Abschnitte der Gefässbahn etwa in der gesammten Haut sich geltend machen, wird die Rückwirkung sich weithin zeigen, wie denn Williams mit Recht auf die Stauungen des Bluts in inneren Organen bei oberflächlichen Anämien, Volkmann auf die Steigerung des Blutdrucks

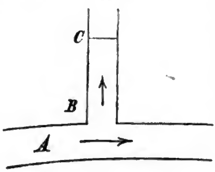
Fig. 1.



*) Recherches sur les causes du mouvment du sang dans les vaisseaux capillaires 1835. Volkmann, Hämodynamik B. 337, wo dieser Versuch freilich zur Stützung der unhaltbaren Ansicht Volkmann's über die Propulsivkraft des Herzens als alleinige directe Ursache des Kreislaufs angeführt wird.

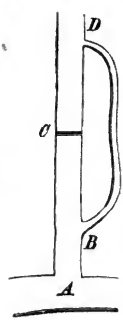
in den Nieren, die sich z. B. nach Erkältungen der Haut durch vermehrtes Harnen kundgiebt, aufmerksam gemacht hat. Aehnliches findet sich nach der Unterbindung grosser Arterien, wo allemal der Seitendruck des Bluts im ganzen Systeme zunimmt, der Puls kräftiger wird, die Haut besonders des Gesichtes sich röthet und die directe Beobachtung (Magendie, Goll) die Erhöhung des Blutdrucks bestätigt. Wollte man die Blutströmung lediglich vom Herzen und nicht von dem überwiegenden Drucke des arteriellen Systems ableiten, so würde nach hydrostatischen Gesetzen nicht abzusehen sein, warum erfahrungsgemäss der Seitendruck in den nächsten Gefässen oberhalb des Hindernisses mehr steigt, als in den entfernteren. Es ist desshalb von Interesse auf die Ursachen dieser Erscheinung näher einzugehen, die von Volkmann und besonders von Liebermeister, welche freilich beide von der unrichtigen Voraussetzung, dass das Herz die einzige direct treibende Kraft des Bluts sei, ausgingen, erörtert worden ist.

Fig. 2.



Es sei in der nebenstehenden Figur 2. A eine Hauptarterie, welche bei B einen Seitenast abgiebt. In diesem Gefässe wird bei C der Seitendruck geringer sein als bei B, weil der Strom nach den Capillaren freien Abfluss findet. Wird nun bei C die Arterie unterbunden, so wird in dem Stücke B C keine Strömung stattfinden, die Blutwelle wird nur eine Fluctuation veranlassen, indem die Spannung des betreffenden Stückes den Strom zurückwirft und den Seitendruck in dem Hauptgefässe A erhöht. Sehen wir von diesem letzteren Umstande ab, so können wir sagen, der Seitendruck ist nach der Unterbindung bei C ebenso gross wie bei B oder gleich dem Seitendrucke des Gefässes A. Nehmen wir etwa an, A sei die Aorta und B die Carotis communis, die wir vor ihrer Theilungsstelle unterbunden hätten, so würde in der letzteren der Seitendruck um die Grösse, um welche der Druck nach Unterbindung eines grossen Gefässes im ganzen arteriellen Systeme steigt, vermehrt werden, oder es wäre der Seitendruck jetzt gleich dem der Aorta am Ursprunge der Carotis. Entspränge nun dicht vor der unterbundenen Stelle ein Collateralast, so ist klar, dass derselbe dem ganzen Seitendrucke ausgesetzt sein würde. Würden mehrere Collateraläste abgehen, so hätten diese einen um so grösseren Seitendruck auszuhalten, je näher sie der Unterbindungsstelle abgingen.

Fig. 3.



Jenseits der Unterbindungsstelle wird der Druck erheblich sinken, ohne absolut zu schwinden. Es richtet sich der Grad der Abnahme nach der Anwesenheit oder Abwesenheit grösserer Collateralen. Wäre B ein grosses Seitengefäss des Gefässes A, so würde nach Unterbindung des letzteren bei C der Seitendruck in B sich auf die Grösse des Drucks in A erhöhen; sind die Wände nachgiebig oder ist die Anastomose weit genug, so wird das Blut jenseits D mit wenig verringerter Kraft in das Hauptgefäss zurückströmen und der Druck unterhalb der Unterbindungsstelle sich bald wieder mehr oder weniger auf seine frühere Höhe erheben. Dieses Verhältniss findet sich am häufigsten bei den Venen, deren Anastomosen weit und zahlreich, deren Wände weniger Widerstand zu leisten im Stande sind und die daher auf beiden Seiten der verschlossenen

Stelle sofort, wie man sich leicht bei Hunden durch Experimente überzeugen kann, den Druck der nächstgelegenen Collateraläste zeigen oder gar den ursprünglichen Druck erreichen. Ebenso wird es sein bei Arterien, die ausgedehnte Collateralverbindungen haben, wie denn bei den Arcus volares ähnliche Bedingungen die sofortige Herstellung des ursprünglichen Drucks nach einseitiger Unterbindung erklären. Bei verbindungsarmen Arterien dagegen, wo die vorhandenen feinen und feinsten Zweiglein dem Drucke, welchem sie ausgesetzt sind, einen viel grösseren Widerstand leisten, kommt aber gerade der letztere der Entwicklung des Collateralkreislaufs zu Hülfe, und wird noch durch die jedesmalige Steigerung des normalen Druckes durch die Pulsation unterstützt (Liebermeister). Nach dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft kann unter gewissen Umständen Druck in Schnelligkeit und Schnelligkeit sich in Druck umwandeln. Nehmen wir wieder eine grössere Arterie wie A Fig. 3 bei C unterbunden an, und es gehe oberhalb der Ligatur das Collateralgefäss B ab. Der zwischen A und C gelegene Theil dehnt sich aus, sowie die Pulswelle anlangt. Im ersten Augenblicke der Schliessung der Ligatur hat das bei A einströmende Blut noch dieselbe Geschwindigkeit, als wenn die Arterie nicht unterbunden wäre; je mehr nun die Wände der Arterie ausgedehnt werden, desto grössere Spannung bieten sie dar; haben sie die höchste erreicht, so verliert ein grösserer Theil des Bluts an Schnelligkeit und lebendiger Kraft und überträgt sie zum Theil auf die kleine in das Collateralgefäss abfliessende Blutmenge. In dieser tritt also auch aus diesem Grunde das Blut mit sehr erhöhter Kraft ein; da aber mit Zunahme der Schnelligkeit auch der Widerstand vermehrt wird, so wird ein grosser Theil der Kraft in Spannung verwandelt; — es hat also das Blut im Collateralgefässe eine sehr viel grössere Spannung und Schnelligkeit als wenn die Arterie nicht unterbunden war, und diese werden zur raschen Entwicklung des Collateralkreislaufs sehr wesentlich beitragen, indem wie schon oben bemerkt die kleinen Gefässe allmälig dann das Lumen und die Wandungsstärke grösserer gewinnen.

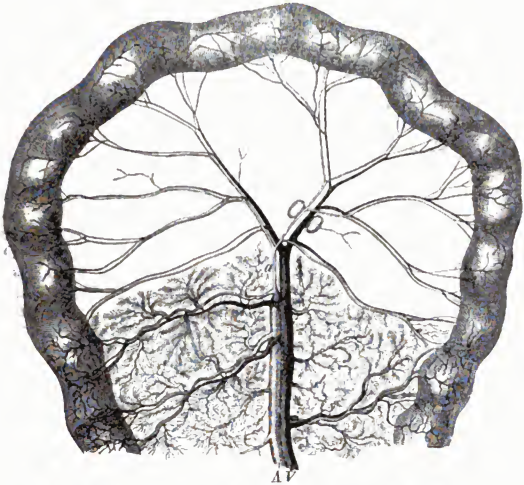
§. 61. Was für grössere Gefässe gilt, wiederholt sich in derselben Weise bei kleineren, und auch für die Capillaren gelten dieselben Gesetze. Wird die Strömung in irgend einem Capillargefässe aufgehoben, so wird der Druck vor der verschlossenen Stelle ebenso gross sein, als da wo ein Collateralast abgeht. Sind nur wenige Capillaren verstopft, so ist die Erhöhung der Spannung nur sehr gering. Entsteht aber in einem grösseren Capillargefässsysteme eine Stauung, so wird die Wirkung sichtlicher. Wird der Blutstrom in allen Capillaren, die ihr Blut aus einer kleinen Arterie empfangen, unterdrückt, so ist der Druck in dieser und in den benachbarten freien Capillaren derselbe, wie an der Stelle, wo die Arterie aus einer grösseren entspringt, da das Blut bis zu dieser Stelle überhaupt gestaut ist und kein Druck durch Ueberwindung von Widerständen verloren geht. Sind noch einige Capillaren der Arterie durchgängig, so wird der Druck in der letzteren zwar geringer, steigt aber in den noch durchgängigen Capillaren ebenso wie in denen die vor der verengerten Stelle liegen. Da der Widerstand um so grösser ist, je kleiner der Radius des Gefässdurchschnittes, so wird der Druck in ihnen viel beträchtlicher steigen, als in grösseren Gefässen, und so erklärt es sich, wie unter solchen Umständen die kleinen sonst pulslosen Arterien und selbst die Capillaren zu pulsiren beginnen, und die Pulsation auch dem Kranken durch die Reizung der Nervenendigungen fühlbar wird. Die Drucksteigerung kann

allmälig auch die Umwandlung kleinster Capillargefässe in Gefässe grösseren Calibers möglich machen.

§. 62. Collaterale Wallungen in dem Capillarsystem und den kleinsten Arterien machen sich am häufigsten bei Entzündungen aller Art, die theils direct theils indirect Hindernisse des Kreislaufs veranlassen, geltend. So kann die acute Schwellung der Gewebe ebenso gut wie die Narbenbildung einen Druck auf die Capillaren oder auch auf grössere Gefässe ausüben. Wie in der Umgebung des Entzündungsheerdes im Anfange oft eine collaterale Strömung beobachtet wird, so sehen wir oft in der Nähe von Narben, in denen sich die Gewebe verdichten und zusammenziehen collaterale Fluxionen sich entwickeln, die zuweilen selbst Steigerungen des entzündlichen Prozesses und dadurch Verzögerungen der Heilung veranlassen. In derselben Weise wirkt der Druck von Geschwülsten, Neubildungen aller Art — kleine hirsekorngrosse Tuberkelknötchen zeigen, so gut wie grosse rasch wachsende Krebsgewächse oft eine sehr entwickelte collaterale Hyperämie. Besonders bei den letzteren, in welchen die Hindernisse rasch wachsen und grosse Theile des Capillarkreislaufs rasch undurchgängig werden, ist dieselbe auffallend und kann, wo die überliegenden Theile durchsichtig genug sind, wie z. B. an der Gesichtshaut (Markschwamm des Oberkiefers) leicht beobachtet werden. In der Steigerung der Blutzufuhr zu den von den collateral erweiterten Gefässen durchzogenen Theilen und in der Vermehrung des zufliessenden Ernährungsmaterials dürfte das rasche Wachsthum mancher Neubildungen zum Theil seine Erklärung finden.

Künstlich lässt sich eine solche Collateralfluxion erzeugen, wenn man durch zusammenziehende Substanzen, z. B. durch Collodium, welches in dicken Schichten auf die Haut aufgetragen wird, ein Capillargebiet comprimirt. Es entwickelt sich in der Umgebung dann eine deutliche Hyperämie, welche selbst zu serösen Transsudationen, die unter dem Einflusse des erhöhten Drucks durch die nachgebenden Wände der Capillaren erfolgen, zu sog. collateralen Oedemen Veranlassung geben können. Diese bedingen dann mit der hyperämischen Schwellung eine rothe heisse Geschwulst, welche ihrerseits wieder die Ausbreitung der Prozesse begünstigt. So finden wir Schwellung der Wange bei Affectionen des Zahnfleisches und des Periosts der Kiefer; die collateralen Oedeme sind die Vorläufer einer weiteren Ausbreitung der rosenartigen Entzündungen der Haut u. s. w. Zuweilen kommt es bei capillären Stauungen zu Gefässrupturen in der Umgebung, welche kleine Blutergüsse (Ecchymosen) bedingen. Am klarsten übersieht man diese Verhältnisse, wenn man an dem Mesenterium eines Kaninchens, welches bei seiner Durchsichtigkeit die Beobachtung sehr erleichtert, eine der Gekrösearterien mittleren Calibers nahe ihrer Verzweigung zu einer Dünndarmschlinge unterbindet und dadurch eine Stauung des Bluts hervorruft. Es entsteht sehr rasch in den vor der Ligatur gelegenen Arterienästchen eine auffallende Injection bis in die feinsten Verzweigungen, die vorher gar nicht sichtbar waren; ebenso deutlich erscheint dieselbe, wenn man durch Application eines Eisstückchens die Arterie zur Zusammenziehung veranlasst. Die vor der krampfhaften Gefässstrictur a liegenden, vorher kaum sichtbaren Gefässe dehnen sich rasch aus, füllen sich in Form baumartiger Netze und die kleinen Arterien die vorher nicht pulsirten, zeigen jetzt deutliche Pulsation. S. Fig. 4. A. Arterie. V. Vene.

Fig. 4.



Collaterale Wallung bei Arterienstrictur durch Kälte am Mesenterium eines Kaninchens bewirkt.

§. 63. In den grösseren Arterien kommen die collateralen Wallungen begreiflicher Weise seltener durch äussern Druck zu Stande, da die grössere Elasticität, die meist lockere Befestigung ihnen weit eher als den Capillaren und den Venen dem Drucke auszuweichen gestattet. Häufiger werden sie durch Krankheiten der Arterienhäute und noch öfter durch autochthon in ihnen entstandene oder in sie hineingeführte Pfröpfe bewirkt. Für den Chirurgen von besonderem Interesse sind die Fluxionen, welche der Unterbindung grösserer Gefässstämme folgen. Die Steigerung des Blutdrucks in den Collateralästen kann man am besten direct bei Amputationen beobachten. Wird nach einer solchen der Druck, den man bis dahin auf den Hauptstamm wirken liess, aufgehoben, so sieht man zuerst nur einen aber sehr mächtigen Blutstrahl, der aus der Hauptarterie hervorströmt. Hat man diese unterbunden, so spritzen sofort die zahlreichen Collateraläste, welche vorher kaum bemerkbar waren, in kräftigen Strahlen. Findet dasselbe Verhältniss in der Continuität statt, so entwickelt sich in den allermeisten Fällen eine sehr vollständige collaterale Strömung, ja dieselbe kann so rasch sich ausbilden, dass aus ihr grosse Gefahren hervorgehen, besonders wenn die Wandungen der collateralen Gefässe durch vorangegangene Erkrankung brüchig geworden und somit zu Rupturen disponirt sind. Auf diese Weise können acute Oedeme, z. B. der Lungen nach Verstopfung der Lungenarterie, oder Blutergüsse (in das Gehirn nach Unterbindung der Carotis communis auf der entgegengesetzten Seite) einen plötzlichen Schlag-ähnlichen Tod bedingen. In den resistenteren Umgebungen der Gefässe der Extremitäten sind ähnliche Wirkun-

gen der collateralen Hyperämie nicht beobachtet. Dieselbe zeigt sich hier selten in dem Grade entwickelt und verbindet sich häufig mit der venösen Stauung, welche die Folge des verminderten Drucks in den Gefässen ist, so dass die Gränzen der collateralen Fluxion und der Stauungshyperämie in einander in der Art übergehen, dass es oft nicht möglich ist zu entscheiden, was der einen und was der andern zuzurechnen ist. Meist entwickelt sich die collaterale Fluxion so langsam und allmälig, dass im Anfange die Erscheinungen der Blutverhaltung (Ischämie, Anämie) mit denen der venösen Hyperämie weit vorwiegen, bis die collaterale Strömung so vollständig geworden ist, dass man von einer Herstellung des Collateralkreislaufs — die eine Herstellung des Gleichgewichts in dem Drucke der betreffenden Gefässprovinz vermittelt, spricht. Auch die Transsudationen und eigentlichen Ernährungsstörungen — Entzündung, Brand — finden ihre Erklärung mehr in den von der Verstopfung der Arterien direct abhängigen Veränderungen, als in der collateralen Wallung. Dagegen gehören dieser die meist rasch sich ausgleichenden und auf die Steigerung des allgemeinen Blutdrucks zu rechnenden sog. Congestionen an, welche sich als Herzpalpitationen, als Lungenhyperämien mit Beklemmung und Athemnoth, als Gehirnwallungen mit Ohrensausen, Klingen, Kopfschmerz u. s. w. äussern.

Nichtsdestoweniger ist auch beim Menschen ebenso wie bei Thieren die Herstellung des Collateralkreislaufs nach der Unterbindung der Arterien in der Continuität, sofern es sich nur um einen Stamm handelt, während andere grosse Nebenäste frei sind, eine viel raschere, als noch viele Aerzte glauben, und es ist bei gesunden Arterienhäuten selten von der Unterbindung grosse Gefahr zu befürchten. Um ein annäherndes Maass für diese Verhältnisse zu gewinnen, habe ich eine Anzahl von Versuchen an Hunden angestellt, deren Resultate ich hier in Kürze angebe. Sie wurden mit dem gewöhnlichen Poiseuille'schen Hämodynameter, an dessen Skala zwei Manometer befestigt waren, um gleichzeitig den Druck in zwei Arterien zu messen angestellt. Die Gummischläuche waren desshalb etwas lang genommen, daher die Druckhöhen niedriger erscheinen als gewöhnlich. Die Versuche wurden so gemacht, dass zunächst die Arterie in genügender Länge blosgelegt, dann mittelst zweier Gräfe'scher Compressionstenetten geschlossen, zwischen denselben schlitzförmig geöffnet, und die T förmige mittelst eines Hahnes verschliessbare Metallröhre eingebunden wurde. Sodann wurde zunächst die Druckhöhe beim freien Strome, dann durch Anlegung einer Tenette unterhalb der Druck am centralen, endlich nach Beseitigung derselben und Anlegung einer Tenette oberhalb der Druck am peripherischen Ende bestimmt. Es versteht sich von selbst, dass sowohl der Gummischlauch als die Metallröhre sorgfältig mit einer Lösung von kohlensaurem Natron gefüllt waren.

I. Einem kräftigen grossen Fleischerhunde wurde der Versuch an der linken Cruralis gemacht:

Blutdruck bei freier Circulation	62—75 mm.
„ nach der Unterbindung im centralen Ende	72—85 mm.
„ „ „ „ im peripherischen Ende sofort	30—33 mm.

Eine halbe Stunde später stieg hier der Druck schon unterhalb bis auf 44 mm.

II. Einem jungen kräftigen Hühnerhunde wurde der Versuch nacheinander an beiden Carotiden gemacht.

Blutdruck in der Carotis comm.	dextra	sinistra
bei freier Circulation n. d. Unterb.	51—64 mm.	48—59 mm.
im centralen Ende desgl.	61—70 mm.	70—80 mm.
im peripherischen Ende desgl.	30—39 mm.	29—35 mm.
nach Schliessung der Carotis dextra in der freien		55—68 mm.
nach Unterbindung beider		
im centralen Ende der sinistra		60—88 mm.
im peripherischen Ende beide		25—30 mm.

Man sieht aus diesen Versuchen, die ich nur als Beispiele anführe, da ich derer noch mehrere mit wesentlich gleichen Resultaten gemacht habe, dass der Gesammtdruck sowie der Druck im centralen Ende nach Unterbindung einer Haupt-

arterie um circa 10, bei Schliessung zweier grosser Stämme bis 20 mm. steigt, dass er aber im peripherischen Ende nicht unter die Hälfte sinkt, selbst wenn beide Carotiden unterbunden wurden, und dass er verhältnissmässig rasch sich unterhalb wieder erhöht.

§. 64. In den Venen verhalten sich die collateralen Fluxionen viel einfacher, da hier, wie schon bemerkt, die Wege zur Ausgleichung weit zahlreicher sind. Die nachgiebigeren, weniger starken und weniger elastischen Wandungen dieser Gefässe erleichtern zwar das Zustandekommen von äusseren Hindernissen der Venencirculation sehr viel mehr, als dies bei den Arterien der Fall ist, und so sehen wir an ihnen viel häufiger mit starken Anschwellungen verbundene entzündliche Vorgänge, Geschwülste aller Art, z. B. Drüsengeschwülste der Leistengegend, Druck äusserer Massen (z. B. Druck des schwangeren Uterus, Fäcalmaterien im S. romanum, welche auf die vena spermatica interna wirken), dann namentlich andere Hindernisse (Pfröpfe) den Rückfluss des Blutes beeinträchtigen, doch sind hier die Stauungsphänomene meistens vorwiegend und die Collateralwallung von geringerer Bedeutung. Wird eine Vene verschlossen und sind zwischen den Capillaren und der verschlossenen Stelle keine Seitenäste, welche das Blut ableiten können, vorhanden, so hat das Blut in der Vene dieselbe Spannung wie in den Capillaren. Sind alle Venen eines Gliedes unwegsam, so wird das Blut in dem ganzen Gefässsysteme des Gliedes stagniren, nichts von seiner Spannung bei dem aufgehobenen Widerstande verlieren und überall dieselbe Spannung darbieten wie in der zuleitenden Arterie. Das hat schon Poiseuille experimentell bewiesen. Er unterband eine ganze Extremität mit Ausnahme der Arterie und der Vene; das Manometer zeigte in beiden Gefässen denselben Seitendruck. Sind nur einige Venen verschlossen, so sind die übrigen einer sehr vermehrten Spannung ausgesetzt. Da unter diesen Umständen die Strömung in den Arterien und Capillaren retardirt wird, so wird nur ein geringer Theil der Spannung durch den Widerstand, der in den letzteren zu überwinden ist, consumirt, und es steigt somit die Spannung in den Venen. Indem die Geschwindigkeit des Bluts in den noch durchgängigen Venen grösser ist, so wird die Spannung in höherem Grade von der Peripherie in der Richtung gegen das Herz hin consumirt. Ist nur eine einzelne Vene verschlossen, und hat dieselbe wie gewöhnlich zahlreiche collaterale Verbindungen, die oberhalb wie unterhalb der verschlossenen Stelle liegen, so hat der Verschluss so gut wie keine Wirkung, es gleicht sich vielmehr die Störung fast momentan aus, wie dies am häufigsten beim Aderlasse an der Vena mediana beobachtet werden kann. Dasselbe ist der Fall bei den krampfhaften Zusammenziehungen der Venen, die freilich nie in dem Grade beobachtet werden, wie bei den Arterien. Nur umfangreiche Verschliessungen der Venen haben daher erhebliche Folgen; sind es die oberflächlichen Venen, so dehnen sich die tiefer gelegenen entsprechend aus und umgekehrt: der gesteigerte Druck bedingt oft sehr erhebliche Schlängelungen und knotige (varicöse) Ausbuchtungen der vikariirenden Gefässe. Die Transsudationen (Oedeme) und die Ernährungsstörungen, welche dabei vorkommen, sind mehr Folgen der Stauung als der Fluxion.

§. 65. Sehr häufig und von grosser Bedeutung sind die Vermehrungen der Blutströmung durch Abnahme des zu überwindenden Widerstandes. Dieselben treten in der einfachsten Form auf, wo im Gegensatze zu den eben betrachteten Störungen des Kreislaufs der äussere Druck aufgehoben wird. Man hat diese Form wohl als Hy-

peraemia ex vacuo bezeichnet, und kann sie leicht hervorrufen, wenn man an irgend einer Oberfläche des Körpers einen mehr oder minder luftleeren Raum schafft. Dies ist der Fall bei der Application der trocknen Schröpfköpfe (Ventosen), wo ein becherförmiges Glas (Cucurbitula), in welchem man durch Erwärmung die Luft verdünnt hat, auf die Haut rasch aufgesetzt wird. Die Wirkung tritt sofort hervor: die Gefässe dehnen sich unter der Minderung des äusseren Drucks aus und weichen passiv dem relativ sich steigernden inneren Drucke, womit nothwendig eine stärkere Füllung der sämmtlichen betheiligten Gefässe eintritt. In weit höherem Grade ist dies der Fall, wenn man, wie bei der Application der ventouse monstre (Junod) oder des sog. Schröpfstiefels eine Hämospasie in einer ganzen Extremität hervorruft. Der Cylinder oder Stiefel, in welchen die Extremität hineingesteckt wird, schliesst vermöge eines Gummiansatzes luftdicht an; wird nun die Luft innerhalb des abgeschlossenen Raumes mittelst einer Luftpumpe verdünnt, so wird damit der atmosphärische Druck über der ganzen Extremität gemindert. Die Wirkung zeigt sich in einer allgemeinen Röthung des Theils, die Venen strotzen wie die Capillaren und Arterien und es kann dadurch eine so bedeutende Menge des Bluts zurückgehalten (determinirt) werden, dass wir bei kräftigen jungen Männern Schwindel und Beengung des Athems durch die gleichzeitig in dem Gehirn und den Lungen eintretende collaterale Anämie eintreten sehen. Durch diese gewaltige Wirkung gehört die Anwendung solcher Apparate zu den kräftigsten Mitteln, welche wir besitzen, um das Blut von innern nach äussern Theilen abzuziehen.

Aehnlich wie in diesen Fällen kann die rasche und plötzliche Entleerung massenhafter Exsudate, z. B. bei der Wasseransammlung in der Scheidenhaut des Hodens (Hydrocele) oder der Bauchwassersucht, die zu schnelle Entleerung des Uterus bei der überstürzten Geburt (partus praecipitatus), ferner die Exstirpation grosser Geschwülste aus gefässreichen Gegenden (z. B. am Halse) die plötzliche Abnahme des inneren Drucks bei Oeffnung des Bulbus eine plötzliche oft gefährliche Hyperämie bewirken. Die fast in einem Momente eintretende Entlastung der vorher unter einem hohen Drucke gestandenen Gefässe veranlasst ein wahres Hineinschiessen des Bluts, welches selbst Gefässruptur hervorzubringen vermag. Den Augenärzten ist die Gefahr der plötzlichen Entspannung des Bulbus bei der Staaroperation hinreichend bekannt, wenn beim Hornhautschnitte unvorsichtig verfahren wird, und nach Eröffnung des Bulbus die vorstürzende Linse den Glaskörper plötzlich entspannt, wozu oft noch der äussere Druck der krampfhaft angespannten Augenmuskeln des Patienten unterstützend hinzutritt. Unter solchen Umständen folgen leicht Blutergüsse in die Netzhaut oft mit Ablösungen derselben von der Chorioidea und vereiteln das erwünschte Resultat der Operation.

§. 66. Ein gleiches kann durch eine Abnahme des Tonus der Gefässwandungen, wie dieselbe namentlich an den Arterien durch Ernährungsstörungen besonders fettige Degeneration bei alten Leuten vorkommt bewirkt werden; freilich bleibt nur in den feineren Gefässen die Gefässwand dabei glatt genug, um nicht eine erhöhte Reibung zu erzeugen, wie sie in den grösseren Arterien die Folge der sog. atheromatösen Degeneration ist, wodurch denn, wie wir sehen werden, mehr Stauungen entstehen; doch kommt auch in grösseren Gefässen neben der Abnahme der Druckkraft, welche diese Entartung mit sich führt eine Ausdehnung der schwächer gewordenen Wände vor, die sich local am ehesten geltend macht, wenn vorübergehende Steigerungen der Herz-

thätigkeit das Blut häufiger und unter stärkerem Drucke eintreiben; diese vorübergehenden Wallungen haben daher meist eine geringere Bedeutung, als die dauernden Stauungen.

§. 67. Die bei weitem häufigsten und wichtigsten Fluxionen, diejenigen, welche man meistens im Auge hat, wenn man von activen Hyperämieen redet, sind die durch eine Erschlaffung oder Lähmung der Gefässmuskulatur ohne weitere Erkrankung der Gefässe entstehenden. Man würde für sie sehr passend den Namen der asthenischen Hyperämie verwenden können, wenn derselbe nicht von Andral *) für die Stauungshyperämien bei gesunkener Herzkraft verwendet wäre. Es ist daher die von Virchow **) eingeführte Bezeichnung der relaxativen oder paralytischen Fluxion vorzuziehen, und man würde namentlich die letztere ausschliesslich anwenden dürfen, wenn es bereits für alle Fälle vollkommen feststünde, dass es sich hier, wie es allerdings den Anschein hat, um vorübergehende oder dauernde Lähmungen der Gefässmuskulatur handelt. Unter allen Umständen ist ein Nachlassen des normalen Contractionszustandes der in den Gefässwandungen enthaltenen glatten Muskelfasern unabhängig von der Elasticität der Wand constatirt, das bald ganz direct und sofort nach Einwirkung gewisser Reize auf die Gefässe selbst eintritt, oder sich erst nach einer schneller oder langsamer vorübergehenden Contraction der Muskulatur einstellt, bald als Reflex einer Reizung sensibler Nerven auftritt, oder endlich durch eine Lähmung der vasomotorischen Nerven erfolgt. Die Erweiterung der arteriellen Gefässe hat nach einfachen hydrostatischen Gesetzen einen verstärkten Blutzufluss in dem Theile, lebhaftere Röthe, Temperaturerhöhung und durch den vermehrten Druck des Bluts in den Capillaren selbst bei längerem Bestande zuweilen vermehrte Transsudation derselben zur Folge. An und für sich bedingt sie aber keine weiteren Ernährungsstörungen. Diese auf örtliche Reize eintretende Fluxion hat man seit langer Zeit durch den Lehrsatz bezeichnet: ubi irritatio ibi affluxus. Wäre die namentlich von Schiff vertheidigte Ansicht erwiesen, dass es gefässerweiternde Nerven ausser den gefässverengernden gebe, so würde allerdings die Möglichkeit einer wirklichen Activität bei dem ganzen Hergange vorliegen. Die Gründe, welche zur Stützung dieser Ansicht vorgebracht sind, erscheinen aber nicht genügend, um eine solche Nervenwirkung anzuerkennen. Halten wir uns an feststehende Thatsachen, so unterliegt es keinem Zweifel, dass die Durchschneidung der vasomotorischen Nerven die Phänomene der paralytischen Fluxion in der vollkommensten Weise zur Erscheinung bringt. Wir kennen zwar die eigentlichen Centralorgane dieser Nerven noch nicht genügend, doch ist es durch die Untersuchungen von Bernard festgestellt, dass für den Kopf, die Ohren, das Auge, die Speicheldrüsen, der Halsstrang des Sympathicus diese Nerven enthält, während Pflüger den Beweis lieferte, dass die vordern Wurzeln des Rückenmarkes die Arterien der untern Extremitäten und des Mesenteriums innerviren, was auch von Lister (Philosoph. transactions 1859. p. 607) bestätigt wurde, und endlich Schiff eine Kreuzung der Gefässnerven im Rückenmarke für die untern Extremitäten constatirte. Auch Goltz sucht die Centra des Gefässnervensystems im Hirn und Rückenmark; freilich scheint das Rückenmark die vasomotorischen Fasern erst mit den rami communicantes des

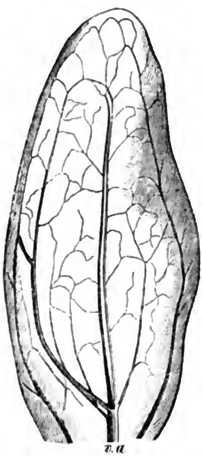
---

*) a. a. O. p. 40.
**) Handb. I. S. 144.

Sympathicus zu erhalten (Bernard) *). Sowie nun die Reizung dieser Nerven zweifellos die Verengerung der von ihnen innervirten Arterien zur Folge hat, während sie auf die Venenmuskulatur jedenfalls einen sehr viel geringeren Einfluss üben (Pflüger), so bewirkt die Durchschneidung derselben mit vollkommenster Sicherheit eine Erweiterung der Arterien.

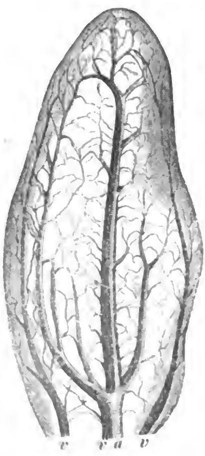
Am leichtesten und für das Verständniss dieser Vorgänge instructivsten ist der oft wiederholte Bernard'sche Versuch am Halsstrange der Kaninchen. Man lege den Sympathicus am Halse bloss, durchschneide ihn und vergleiche vor und nach der Operation die Füllung der Gefässe desselben Ohrs, wobei man freilich auf die von Schiff und namentlich van der Becke-Callenfels ausführlich beschriebene wechselnde Füllung dieser Gefässe durch Vergleichung mit dem andern Ohre Rücksicht nehmen muss. Sofort nach der Durchschneidung erweitern sich die Arterien fast um das Doppelte, das ganze Gefässnetz tritt ungemein deutlich hervor, wie die Vergleichung der beiden nebenstehenden Figuren 5 und 6 zeigt, die vollkommen dasselbe Bild gewähren, wie zwei von

Fig. 5.



Gefässe des Kaninchenohres bei starker normaler Füllung. a. Arterie. v. Venen.

Fig. 6.



Dieselben nach Durchschneidung des Sympathicus am Halse.

*) Ganz neuerdings hat Bernard (recherches sur le grand sympathique Ann. des scienc. natur. Zoologie 1863. XIX. p. 101 ff.) erwiesen, dass die an den Augen nach Durchschneidung des Halssympathicus eintretenden Phänomene — Verengerung der Pupille, Zurückziehen des Bulbus, Abplattung der Hornhaut, sich ebenso nach Durchschneidung der ersten Dorsalnervenstränge bewirken lassen, wobei jedoch die Gefässerweiterung und Temperaturerhöhung am Ohre ausbleibt; diese dagegen lässt sich ebenso erhalten nach Durchschneidung des aufsteigenden Fadens des Sympathicus im Thorax oberhalb der dritten Rippe, jedoch bleiben dann die Erscheinungen am Auge aus. Durch

John Hunter *) abgebildete und im Hunter'schen Museum aufbewahrte Kaninchenohren, von denen das eine durch Aufthauen, nachdem es gefroren gewesen, entzündet war. Dabei strömt nun das Blut mit einer solchen Geschwindigkeit durch die erweiterten Arterien in die Venen über, dass es innerhalb derselben noch vollkommen seinen arteriellen Charakter beibehält und die Venen daher hellroth, wie die Arterien aussehen. Mit der stärkeren Zufuhr arteriellen Blutes in die erweiterten — also keinen Widerstand leistenden und das Blut nicht activ mehr entleerenden Arterien, steigt die Temperatur des Theils. Am Kaninchenohre beobachtet man regelmässig eine Steigerung um 5° C. zuweilen selbst bis zu 7°, wie schon Bernard angab. Diese Temperaturerhöhung ist aber unabhängig vom Nerveneinflusse, denn wenn man die Zufuhr arteriellen Blutes durch die Unterbindung der Carotis abschneidet, so bleibt die Temperaturerhöhung aus oder sinkt von der nach Durchschneidung des Sympathicus erlangten Höhe herab, wie zuerst von Kussmaul und Tenner nachgewiesen wurde. Dieselben Forscher beobachteten die gleiche Steigerung der Temperatur, wenn sie die Blutüberfüllung durch collaterale Wallung herbeiführten. Die erweiterten Arterien zeigen zugleich stärkere Pulsation, die aber wie der ganze Vorgang lediglich ein passives Phänomen ist, indem die Spannung in dem übrigen Arteriensysteme die vermehrte Strömung in den veränderten Gefässen bedingt. Die ganze Erscheinung kann sofort aufgehoben werden, wenn man das zum Ohre gehende obere Ende des Sympathicus reizt. Es tritt dann der entgegengesetzte Zustand ein; die Arterien ziehen sich bis aufs Aeusserste zusammen und verschwinden fast für das Auge.

Die Röthe, die Pulsation, die Temperaturerhöhung, das Gefühl der Spannung und Ueberfüllung, welches der Kranke selbst zu haben pflegt, haben wohl vorzugsweise die irrige Vorstellung unterhalten, welche bei der Gefässerweiterung active Vorgänge annahm; jedenfalls ist auch in denjenigen Fällen, wo die Deutung derselben weniger klar vorliegt als in dem vorliegenden Beispiele, kein Grund vorhanden, die Entstehung der Congestion anders zu erklären. Dahin gehören zunächst die von dem Nervensystem ausgehenden Hyperämien, welche die grösste Analogie mit den künstlich durch Sympathicusdurchschneidung bewirkten darbieten. So dürfte bei den Blutüberfüllungen, welche **Lähmungen** gewisser sensibler Nerven begleiten, wie die des Trigeminus, des Vagus, des unteren Theils des Rückenmarks, des Ischiadicus etc., bei denen constant Hy-

---

Reflex kann man durch Reizung eines sensiblen Nerven an irgend einem Puncte der Körperoberfläche die Augenphänomene hervorbringen; die Reflexaction ist gekreuzt, und wird aufgehoben nach Durchschneidung des ersten, zweiten oder dritten Dorsalnervenpaares. Ebenso kann man die vasomotorischen Nerven von sensiblen aus reflectorisch erregen, was nicht mehr möglich ist, wenn man den Halssympathicus durchschnitten hat; hier ist die Leitung nicht gekreuzt. Die Reflexreizung hat eine vorübergehende Verengerung der Arterien des Ohres zur Folge, welche sofort von einer Gefässerweiterung gefolgt ist. Reizt man das Ohr oder besser den Stamm des nervus auricularis vom plexus cervicalis am Halse, so wird das Ohr sofort heiss und zeigt die bekannte Gefässfülle; dasselbe ist bei Durchschneidung des auricularis der Fall. Diese Reflexerweiterung schwindet spätestens nach 24 Stunden, während sie nach Durchschneidung des vasomotorischen Nerven eine unbestimmt lange Zeit andauert. Ich kann diese Beobachtungen bestätigen, da die Wiederholung dieser Versuche mich von ihrer Richtigkeit überzeugt hat.

*) Works vol. III. p. 323. pl. XX. und Paget: lectures on surgical pathology vol. I. S. 295. Fig. 28.

perämien der Conjunctiva, der Lunge, der Blase, der unteren Extremitäten vorkommen, die Deutung um so weniger Schwierigkeiten darbieten, als ja der Hinzutritt sympathischer Fasern für diese Nerven durchweg erwiesen ist. Ausserdem ist freilich die Kenntniss der Verbreitung der Gefässnerven noch zu lückenhaft, um ein abschliessendes Urtheil abzugeben *).

Schwieriger schon ist die Deutung der durch Reizung sensibler Nerven wie durch psychische Einflüsse entstandenen Hyperämien. Man kann sich von der Wirkung solcher Reizungen leicht überzeugen, wenn man den Kreislauf an der Schwimmhaut des Frosches oder den Fledermausflügeln oder was die schönsten und reinsten Bilder giebt, am Mesenterium des Kaninchens beobachtet. In letzterem Falle ist freilich die Verdunstung und die Kälte sehr störend und die Beobachtung kann daher nicht lange fortgesetzt werden, man muss wenigstens durch aufgelegte warme feuchte Lappen die Störung zu mindern suchen. Bringt man nun irgend einen Reiz an, durch Kneifen mit der Pinzette, Ueberstreichen mit einer kalten oder glühenden Nadel u. s. w., so ziehen sich die Gefässe sofort zusammen, früher oder später aber erweitern sie sich beträchtlich und es wird die Hyperämie sichtbar. Dasselbe geschieht auf psychische Reize, z. B. durch Erschrecken des Thieres, indem man plötzlich es anstösst oder wie Goltz durch Klopfen in Angst versetzt. Zuerst erfolgt Stillstand des Herzens, rückläufige Strömung in den Arterien, dann Contraction derselben und wenn mit dem wieder auftretenden stärkeren Herzschlage die Blutwelle wieder vorwärts getrieben wird, endlich Gefässerweiterung. Für manche psychische Einflüsse wie Schaam, Zorn, Freude u. s. w. kann man freilich keineswegs mit Sicherheit behaupten, dass der Erfolg, den wir einer Reizung zuschreiben, auch den Charakter der Reizung bewahrt, oder nicht vielmehr zunächst nur auf gewisse Nervenbahnen erregend wirkt, die wiederum durch Reflex auf andere Nervenbahnen und zwar auf die vasomotorischen in diesen als eine Reflexlähmung ausgelöst wird. Man hat dieses Verhältniss bald aber als antagonistische Lähmung der Gefässnerven (neuroparalytische Theorie Henle's), bald als Reflexerschlaffung (John Simon), bald als eine Störung eines natürlichen Moderationsverhältnisses (Virchow) aufgefasst. Die letztere Hypothese stützt sich auf die Analogie der moderirenden Einwirkung des Vagus auf die Herzbewegung. Wie die Reizung dieses Nerven einen hemmenden Einfluss auf die Thätigkeit der Herznerven ausübe und die Herzbewegung verlangsame, und wie die Lähmung dieses Nerven eine Beschleunigung der Herzbewegung durch eine Befreiung der sympathischen Nerven von dem moderirenden Einflusse bedinge, so solle eine Erregung cerebrospinaler Nerven eine Erschlaffung der Gefässmuskulatur und damit eine Erweiterung der Durchmesser der Gefässe, die Lähmung der Cerebrospinalnerven dagegen eine Contraction der Gefässmuskeln und demnach eine Verengerung der Lichtung bedingen.

Da die besonders von Pflüger ausgebildete Theorie der Hemmungsnerven von den meisten Physiologen als richtig anerkannt worden ist, und

*) Das Vorkommen der neuerlichst von W. His beschriebenen kernhaltigen netzförmigen Endigungen der Gefässnerven vom Mesenterium des Frosches (S. Virchow's Archiv XXVIII. S. 427) kann ich bestätigen und habe dieselbe Endigung an den Gefässen des Mesenteriums der Kaninchen gesehen. Sind die Kerne Ganglien?

dieselbe gerade neuerdings *) die wichtigsten Belege im Gebiete der Gefässnerven erfahren hat, so bietet sie in der That die leichteste Vermittelung des Verständnisses solcher Vorgänge. In den seltensten Fällen dürfte es sich um eine eigentliche Reflexlähmung, häufiger um eine Reflexerschlaffung, d. h. um eine Minderung der Action, am häufigsten um eine vorübergehende Aufhebung der Action der Gefässnerven, welche die Gefässmuskulatur in einem stetigen Grade der Contraction erhalten, handeln. Es lässt sich dabei eine grosse Mannigfaltigkeit der Ursachen denken; besonders wo drei Nerven bei der Gefässthätigkeit concurriren ein eigentlich vasomotorischer, ein inhibitorischer, ein sensibler Nerv; als die vasomotorischen Nerven sind stets die sympathischen anzusehen und so ergiebt:

I. 1) Reizung der vasomotorischen Nerven — Gefässverengerung.
   2) Lähmung der vasomotorischen Nerven — Gefässerweiterung.

II. 1) Reizung der inhibitorischen Nerven — Gefässerweiterung durch gehemmte Thätigkeit der vasomotorischen Nerven.
   2) Lähmung der inhibitorischen Nerven gesteigerten und ungehemmten Einfluss der vasomotorischen Nerven — also Gefässverengerung.

III. 1) Reizung eines sensiblen Nerven — Steigerung der Thätigkeit des vasomotorischen — also Gefässverengerung.
   2) Lähmung der sensiblen Nerven — Gefässerweiterung durch Reflexlähmung.

Der letztere Effect kann auch hervorgebracht werden durch eine blosse Ueberreizung der sensiblen Nerven in Folge deren eine vasomotorische Gefässerweiterung sich einfindet. Welcher der vorgenannten Nerveneinflüsse in dem einzelnen Falle die Ursache der Erscheinungen ist, lässt sich oft sehr schwer entscheiden, zumal wir keineswegs über die Gefässnerven im Reinen sind; dazu kommt, dass die Ursache der Reizung wie der Lähmung bald peripherisch — bald central gelegen sein kann und endlich ist nicht zu vergessen, dass die Gefässe selbst eine Irritabilität besitzen, von welcher noch ausführlicher gesprochen werden wird.

In allen Fällen kennen wir bis jetzt mit Sicherheit nur gefässverengernde nicht gefässerweiternde Nerven, wenn man nicht die indirecte Wirkung der inhibitorischen Nerven als eine directe bezeichnen wollte, was jedenfalls unlogisch wäre.

Bis jetzt wenigstens lassen sich die Thatsachen besser auf diese Weise erklären als durch die von Bernard (in dem oben angeführten Versuche für die chorda

*) Ich erinnere hier an die brillante von Ludwig (Henle und Pfeufer's Zeitschr. 1851. N. F. 1. Bd. 2.) begonnene Experimentalreihe über die Speichelsecretion und besonders an das von Eckhard bestätigte Experiment von Bernard (Compt. rendus 1858. T. XLVII. p. 245. 393. und Gaz. med. 1859. Nr. 30. Funke's Lehrb. d. Physiologie 4. Aufl. Bd. I. S. 242), nach welchem Reizung des Lingualis (Trigeminus) die reichliche Absonderung eines dünnen, die des Sympathicus sparsamere eines dicken Speichels hervorruft, und dagegen die Chorda tympani im Erregungszustand das Blut der Drüse hellroth, der Sympathicus das Blut dunkelroth macht. Die wahrscheinlichste Erklärung ist die, dass der Sympathicus der motorische Nerv der Gefässe ist, dessen Wirkung durch Reizung der Chorda tympani (durch den ramus tympanico-lingualis) aufgehoben, inhibirt, Gefässerweiterung bedingt, wie anderseits ebenso durch Reflexreiz von den Endigungen des Glossopharyngeus auf den Trigeminus gewirkt und von diesem die motorische Thätigkeit des Sympathicus vorübergehend aufgehoben werden kann.

tympani) und namentlich von Schiff statuirte Annahme activer gefässerweiternder Nerven. So meint Bernard in dem angeführten Versuche erweitere der ramus tympanico-lingualis die Capillaren (sollte mindestens heissen kleinsten Arterien) activ. Ausführlicher hat Schiff eine solche Annahme für andre Phänomene zu beweisen gesucht. Bei der Wichtigkeit seiner Behauptungen, die wenn sie richtig wären, unsere Auffassung über das Wesen der sog. activen Hyperämien wesentlich ändern müssten, kann ich nicht umhin, ausführlicher auf die Schiff'schen Versuche einzugehen. Dieselben *) knüpfen sich an das oben erwähnte Experiment von der Durchschneidug des Halssympathicus. Schiff behauptet, wenn man einem Thiere diese Operation gemacht und in Folge derselben die Gefässfülle und Temperaturerhöhung eingetreten sei, so könne man durch rasche und kräftige Bewegung, die man das Thier vornehmen lasse, oder durch Erzeugung eines fieberhaften Zustandes, z. B. durch Verwundungen, Einspritzungen von Eiter in die Pleurahöhle u. s. w. oder auch durch psychische Erregung eine Umkehr der Erscheinungen erzielen, in dem dann das gesunde früher kältere Ohr eine grössere Gefässfülle und stärkere Temperaturerhöhung zeige, als das gelähmte, welches nun um mehrere Grade kälter erscheine und geringere Gefässfülle zeige als das andre. Dasselbe könne man an den Beinen nach Durchschneidung des ischiadicus der einen Seite beobachten. Arterien wie Venen zeigten an den nicht gelähmten Theilen stärkere Schwellung als an den gelähmten. Dies beruhe nicht auf einer verborgenen Contraction der Gefässe, etwa in tieferen Theilen, denn eine solche lasse sich nicht erweisen; ebensowenig auf einer primären starken Verengerung der Gefässe mit nachfolgender Erschlaffung, da nicht abzusehen sei, wie eine solche secundäre Erschlaffung stärker ausfallen könne, als die Erweiterung der Gefässe nach Lähmung ihrer Nerven. Somit kommt Schiff zu dem Schlusse, dass in den Gefässnerven nicht bloss verengende, sondern auch zur activen Erweiterung anregende Elemente enthalten seien, und dass die Lähmung dieser Elemente es sei, welche bedingt, dass die Theile, deren vasomotorische Nerven durchschnitten werden, nicht mehr an der Congestion Theil nehmen. Abgesehen davon dass dieser Gedankengang kein vollkommen logischer ist, ist es nun Schiff auch keineswegs geglückt den Mechanismus, der dabei wirksam werden solle, zu erklären. Es existiren weder zwischen den Gefässen radiäre Muskelfasern, noch ist bis jetzt eine Contraction des Bindegewebs, an welche Billroth **) gedacht hat und deren Möglichkeit man nach den neuesten Beobachtungen über die Contractilität der Zellen nicht bestreiten kann, erwiesen. Die Hypothese von gefässerweiternden Längsmuskeln, welche in einem dichten Gefässnetze die kleinen Parenchymmaschen ringförmig umgebend, sich zusammenzögen, wenn ein Reiz nur die Theile des Gefässnerven träfe, der auf die Längsmuskeln wirke, und durch deren Wirkung also die Parenchymmaschen comprimirt, verengt und die Gefässe erweitert würden, findet seine einzige Stütze in der Anwesenheit von Längskernen an allen kleineren Arterien; allein diese werden wohl mit Recht für die Kerne von Epithelzellen der Intima gehalten, doch ist es nicht unmöglich, dass ein Theil von ihnen Muskelzellen angehört. Indess der von Schiff (Untersuch. S. 92) zum Beweise für diese Wirkung angeführte Versuch hat mir das von ihm angegebene Resultat nicht gegeben und ebenso steht es mit den übrigen Versuchen. Ich habe Kaninchen wie Hunden in sehr zahlreichen Experimenten, sowohl den Sympathicus als den Ischiadicus durchschnitten; ich habe weder durch active noch durch passive Bewegungen, weder durch Verwundungen, noch durch Erzeugung von Fieber, noch auch durch directe Reizung jemals eine gleiche Gefässerweiterung und Temperaturerhöhung wie an den Theilen, deren Gefässnerven durchschnitten worden waren, zu erzeugen vermocht; vielmehr blieb die Gefässfülle wie die Wärme immer noch in den ungelähmten geringer als in den gelähmten Theilen. Auch direct an den Gefässen angestellte Versuche sprechen nicht zu Gunsten von Schiff; man kann wohl durch feuchte Wärme an den gelähmten Theilen eine noch etwas stärkere Füllung der Gefässe bewirken, dieselbe scheint aber nur auf einer vollständigen Erschlaffung

*) Schiff, neue Versuche über den Einfluss der Nerven auf die Gefässe und die thierische Wärme. Mittheilungen der naturforsch. Gesellschaft in Bern 1856. S. 69. Ferner: Ueber die Fieberhitze. Allgem. Wiener medic. Zeitung 1859. Nr. 41. 42 und endlich: Untersuchungen über die Zuckerbildung in der Leber. Würzb. 1859. S. 91 ff.

**) Billroth, allg. chir. Pathologie und Therapie. Berl. 1863. S. 65.

der Gefässmuskulatur und einem Nachlasse der natürlichen Elasticität derselben zu beruhen, die natürlich nicht durch die Lähmung erschöpft ist und hat durchaus nicht eine activen Charakter. Auch kommt dabei die rein physikalische Wirkung der Wärme, durch welche nicht bloss die Cohäsion, sondern auch die Widerstände vermindert werden (Poiseuille) in Betracht; durch andre Mittel aber habe ich keine weitere Erweiterung zu bewirken vermocht. Auf die Versuche die Schiff weiter zu Gunsten seiner Behauptung anführt und die sich auf die Hyperämie der Leber beim Zuckerstiche beziehen, näher einzugehen, liegt ausser dem Plane dieses Buches. Es genüge daher die Bemerkung, dass auch diese Versuche die Annahme activ gefässerweiternder Nerven so wenig nöthig macht, wie das Bernard'sche Experiment an der Speicheldrüse, bei welchem Bernard in der neusten Zeit selbst zugiebt, dass hier nicht eine directe Einwirkung der beiden Nerven aut die Drüse, sondern vielleicht eine Einwirkung des einen Nerven auf die Thätigkeit des andern und so indirect auf die von ihm eine innervirte Gefässmuskulatur vorliegt.

Da wir über die Hemmungsnerven des Gefässsystems bis jetzt nur wenig wissen, so kann auch hier ausser der directen Lähmung sympathischer Nerven, welche viele Hyperämien, z. B. die der Blase bei Rückenmarkslähmung erklären dürfte, nur von den feststehenden Thatsachen, welche auf eine Reflexaction der sensiblen Nerven zurückzuführen sind, die Rede sein.

Reizt man einen sensiblen Nerven an seinem peripherischen Ende oder in seinem Verlaufe, so können nicht bloss am Orte der Reizung, sondern auch an andern entfernt gelegenen Theilen durch Gefässerweiterungen Blutüberfüllungen sich einfinden. Am Orte der Reizung ist es schwer die directe Einwirkung des Reizes auf die Gefässe selbst von der reflectorischen zu trennen, wie dies bei der Anwendung von Reibung, von Wärme und Kälte in mittleren Graden, von Electricität in intensiveren Graden, ferner von den verschiedensten directen Reizmitteln gilt. Wo aber die Gefässfülle in andern Gefässprovinzen sich einstellt, ist über die Reflexwirkung kein Zweifel möglich. Dies ist der Fall bei der Erection des Penis, welche so häufig Reizung der Urethralschleimhaut begleitet; kitzelt man die Ausbreitungen des Trigeminus in der Nasenschleimhaut, so entsteht Blutüberfüllung der Conjunctiva, und ähnlich ist das Verhältniss bei vielen andern Fluxionen, die man daher zum Theil als neuralgische bezeichnet hat. Bei der Lähmung sensibler Nerven dürfte wie schon oben bemerkt, häufig eine gleichzeitige Lähmung vasomotorischer Nerven im Spiele sein, von der die Gefässfülle direct abhängig wäre. Dies ist am deutlichsten bei den Blutüberfüllungen der Conjunctiva nach Lähmung des Trigeminus, bei der Hyperämie der Bronchialschleimhaut nach Lähmung des Vagus; ebenso aber auch bei den Hyperämien der Extremitäten bei Lähmungen des Ulnaris, Ischiadicus u. s. w.

§. 68. Wie nun durch directe oder indirecte Einwirkung auf die Gefässnerven eine örtliche Blutwallung entstehen kann, so kann dieselbe auch durch eine directe Einwirkung auf die Gefässe erzeugt werden. Diese hat entweder sofort eine Gefässerweiterung zur Folge, oder es geht der Gefässerweiterung eine kürzere oder längere Zeit anhaltende Gefässverengerung vorauf. Die klarste Einsicht gewinnt man durch Anwendung von Temperaturerhöhung oder Erniedrigung, insofern dabei jede Complication, namentlich jede verändernde Einwirkung auf die Gewebe wegfällt, wie sie mehr oder minder bei den chemischen Reizmitteln mit in Betracht kommt. Erwärmt man einen Theil durch trockene oder feuchte Wärme, welche nicht zu erheblich die Blutwärme übersteigt, also keine chemische Veränderung der Gewebsflüssigkeiten erzeugt, so zeigt derselbe sehr bald eine stärkere Gefässfülle. Erniedrigt man seine Temperatur

durch mässige oder höhere Kältegrade, so wird er zunächst blass und blutleer, bald darauf aber erweitern sich die Gefässe und es stellt sich dieselbe Blutfülle ein, wie sie nach der Anwendung der Wärme beobachtet wird. Macht man den Versuch an einem durchsichtigen Theile, z. B. einem Kaninchenohre oder einem Fledermausflügel, oder noch besser an dem Mesenterium einer hervorgezogenen Darmschlinge eines warmblütigen Thieres, so kann man sich leicht davon überzeugen, dass die Wärme eine erhebliche Erweiterung der Gefässe und zwar sowohl der Arterien wie der Venen und der zwischen liegenden Capillaren hervorbringt, welche noch etwas beträchtlicher ausfällt, als die durch Gefässnervendurchschneidung veranlasste Gefässerweiterung; ja es tritt diese stärkere Erweiterung deutlich noch hervor, wenn man vorher die Gefässnerven durchschnitten hatte. Dieselbe Erweiterung kann man auch an blossgelegten grösseren Arterien (aorta, carotis, cruralis) und Venen (cava inferior, jugularis, femoralis, saphena) deutlich beobachten; sie erfolgt nicht unmittelbar, sondern langsam und allmälig und überdauert die Anwendung der Wärme noch einige Zeit, es geht ihr aber keine Gefässverengerung voran. Hat man diesen Versuch an einem zarten dünnen Theile durch Auflegen von Leinwandlappen die in Wasser von 40—60° C. getaucht waren angestellt, so kann man unter dem Einflusse der Verdunstungskälte sofort die Einwirkung der Temperaturerniedrigung an demselben Theile beobachten. Sobald das Ohr z. B. kalt wird, tritt eine allmälige Zusammenziehung der Gefässe ein, selbst bis zum fast vollkommenen Verschwinden der Arterien, die nunmehr nur noch ganz dünne fadenförmige Gefässe bilden; die vorige Röthe die mit einer so deutlichen Gefässerweiterung und mit einem stärkeren Pulsiren der Arterienzweige und mit merklicher Temperaturerhöhung verbunden war, macht nunmehr einer auffallenden Blässe und Temperaturerniedrigung Platz. Erst nach längerer Einwirkung der Kälte tritt endlich wieder eine Gefässerweiterung auf, die aber nicht ganz die Höhe der direct durch Wärme erzeugten Gefässfülle erreicht. Wendet man Kälte z. B. Eisstückchen direct auf blossgelegte Gefässe an, so sieht man die Arterien sich sehr stark, die Venen zwar weniger aber nicht minder deutlich sich zusammenziehen, soweit wie die Kälte direct einwirkte, während vor der verengten Stelle die Erscheinungen der Collateralfluxion, hinter derselben oft die Phänomene der Stauung vorhanden sind. (Vgl. Fig. 4). Bei der Anwendung der Kälte handelt es sich also um eine Contraction der Gefässmuskeln, der später eine Erschlaffung folgt, bei der Wärmeapplication sofort um Erschlaffung die bis zum äussersten Grade der Gefässerweiterung gehen kann. In beiden Fällen erfolgt die beschriebene Wirkung auch dann noch ebenso deutlich, wenn man die Gefässnerven vorher durchschnitten und somit ausser Thätigkeit gesetzt hatte. Auch ist es gleichgültig, wodurch die Wärmeentziehung oder Wärmeerhöhung bewirkt wird, namentlich hat die Temperatur der äusseren Luft dieselben Einflüsse.

Die beschriebenen Einflüsse der Temperaturunterschiede auf die Gefässe hatte Hastings in den oben angeführten Schriften schon theilweise bekannt gemacht. Sie sind später von Schwann *) wiederholt und bestätigt worden. Die obige Darstellung stützt sich auf zahlreiche von mir an Kaninchen, Hunden und Fledermäusen angestellte Versuche, durch welche ich namentlich die Unabhängigkeit dieser Phänomene von dem Einflusse der Gefässnervenstämme festgestellt habe. Die Kälte wirkt offenbar als ein sehr energischer directer Reiz, der zunächst eine kräftige

*) Berliner encyclopädisches Wörterbuch art. Gefässe p. 229.

Contraction der Gefässmuskeln anregt, der erst secundär durch Ueberreizung die Erschlaffung folgt, welche durch die Wärme direct herbeigeführt wird. Wie weit es sich dabei um eine von den Nerven unabhängige selbstständige Irritabilität der Gefässmuskeln handelt, welche man gewöhnlich annimmt, muss vorläufig unentschieden bleiben. Trotz der über die Wirkung des Pfeilgifts angestellten Versuche, welches nach Bernard, wie dieser aus der Vermehrung der Absonderung der Nieren, Thränendrüsen und Respirationsschleimhaut schliesst, auch die vasomotorischen Nerven lähmen soll, ist ja die Frage über die Irritabilität der animalischen sowenig wie der organischen Muskelfasern bis jetzt endgültig entschieden und wenngleich ich gezeigt habe, dass die Durchschneidung der Gefässnerven die Wirkung der Wärme und Kälte auf die Gefässmuskeln nicht aufhebt, so liesse sich doch wohl auch hier denken, dass die letzten Endigungen der Gefässnerven, über die wir noch so gut wie gar nicht unterrichtet sind, eine gewisse Selbstständigkeit haben; ja es könnte sich um die Einwirkung von Ganglien, wie solche von Krause *) erst ganz vor kurzem in grosser Zahl in der Unterkieferspeicheldrüse des Igels aufgefunden worden sind, handeln. Denkt man sich ein Gefäss von einer solchen Ganglienkette begleitet, so wäre damit eine in gewissem Sinne unabhängige Innervation der Gefässmuskeln in ähnlicher Weise wie sie vom Herzen längst feststeht, annehmbar. Weitere Untersuchungen über die Verbreitung und Wirkung der Gefässnerven sind daher zur Aufklärung dieser Fragen höchst wünschenswerth.

Bei allen diesen Gefässverengerungen oder Gefässerweiterungen kann jedenfalls nur an den Arterien und Venen von Wirkungen der Gefässmuskeln die Rede sein. Die Capillaren besitzen keine contractilen Elemente und spielen daher unter allen Umständen eine passive Rolle; d. h. sie dehnen sich aus unter dem Einflusse eines grösseren Blutdrucks und ziehen sich elastisch zusammen bei Verminderung des in sie eintretenden Blutstroms. Die Wirkung der Muskulatur der Venen ist allerdings weniger erheblich als an den Arterien, bei grösseren Venen aber sehr deutlich zu constatiren.

§. 69. Dieselben Erscheinungen werden durch Anwendung flüchtiger oder fixer Reize, die man mit dem Namen der rubefacientia belegt hat, hervorgerufen, deren Wirkung meistens wie die der Kälte zuerst eine vorübergehende Gefässverengerung und dann erst eine Gefässerweiterung bedingt, oder selten sofort die letztere herbeiführt. Auch hier ist diese Wirkung noch dann zu beobachten, wenn die Gefässnerven gelähmt sind **). Bei den flüchtigen Reizmitteln ist dabei keine weitere Verengerung als die der Blutströmung zu beobachten; bei andern, namentlich chemischen Reizen treten mehr oder minder auffallende Diffussionserscheinungen oder weiter greifende Ernährungsstörungen hinzu, welche uns bei der Betrachtung der Stase und der Entzündung weiter beschäftigen werden. Unter die flüchtigen Reize gehören namentlich der Spiritus, der Aether, die ätherischen und scharfen Oele: Terpentin, Daphne mezereum, Sabina, Croton, Pfeffer, Euphorbium, die meisten Harze, endlich die Cantharidinhaltigen Substanzen; unter den chemischen Reizen sind die Säuren, Essigsäure, die Mineralsäuren, und Alkalien (Ammoniak) und tiefer einwirkend die sämmtlichen Aetzmittel zu erwähnen.

Diesen reihen sich an die mechanische und electrische Reizung in den verschiedenen Graden ihrer Einwirkung, und je nach den letzteren handelt es sich bald um eine bloss vorübergehende — irritative Wallung (ubi stimulus ibi affluxus), bald um dauernde und weiter greifende Störungen, in denen selbst sich dann in der Folge stets neue Ursachen der ver-

*) Göttinger Nachrichten 9. Sept. 1863. Nr. 18.

**) John Simon, general pathology p. 76.

mehrten Blutströmung entwickeln können. Jedenfalls aber beruht hier die Steigerung der Blutzufuhr nicht in einer Anziehung, die sich etwa zwischen dem thätigen Gewebe und dem Blute entwickelt, oder aus einer Steigerung einer bis dahin nur im schwächeren Grade schon bestehenden Verwandtschaft, vielmehr findet sich die Veränderung des Stroms auch hier erst ein, wenn bereits durch die Reizung eine Erweiternng der Gefässe entstanden ist *).

§. 70. Endlich dürfte es gerechtfertigt sein, eine functionellle Fluxion aufzustellen, welche bei einem jeden in Thätigkeit sich befindenden Organe vorkommt und demnach mehr in das Gebiet der Physiologie als der Pathologie gehört. Am deutlichsten zeigt sich dieselbe bei der Function der Drüsen, wo sie durch die neueren Untersuchungen als in inniger Beziehung mit deren Secretionsthätigkeit stehend hinlänglich erwiesen ist. Auch an den Schleimhäuten verbindet sich eine solche Hyperämie mit der stärkeren Absonderung und in wie weit bei der Function anderer Organe ähnliche Blutüberfüllungen betheiligt sind, bedarf noch des näheren Nachweises. Bei den Muskeln ist eine solche unzweifelhaft. Ein unthätiger Muskel erscheint viel blasser als ein thätiger. Auch hier dürfte also der alte Satz: ubi stimulus ibi affluxus seine Anwendung finden.

§. 71. Die Symptome der Fluxion sind zunächst bedingt durch die vermehrte Strömung des Bluts in den erweiterten Gefässen. Wo die Theile durchsichtig oder durchscheinend sind, wie an der Conjunctiva, dem Ohre, dem Peritonäum, den serösen Häuten überhaupt, lässt sich diese Injection deutlich beobachten. Man sieht die erweiterten Arterien, die bis in die feinsten vorher nicht pulsirenden Zweige gefüllt sind, ebenso wie die von hellerem Blute strotzenden Venen, und zwischen ihnen ein rasch sich entwickelndes Netz feinster Gefässchen und Capillaren, welches je nach der örtlichen Anordnung gewisse Verschiedenheiten zeigt, ohne dass indess auf diese ein besonderes Gewicht zu legen wäre. Die Dichtigkeit dieses Gefässnetzes ist vielmehr abhängig von der anatomischen Anordnung und dem Grade der Reizung, indem bei grösserer Intensität und längerer Dauer der letzteren auch eine stärkere Erfüllung aller präformirten feineren Gefässe bemerkbar wird. Erst bei längerer Dauer könnte es auch hier zu Gefässneubildungen kommen, die aber gewöhnlich als nutritive Phänomene der Entzündung angehören. Je nach der Ursache ist diese Gefässfüllung mehr oder minder begrenzt oder diffus. Oertliche Irritation hat örtliche Gefässfülle zur Folge; ist die Reizung ausgedehnt, so ist auch die Hyperämie über grosse Bezirke verbreitet. Dasselbe gilt von der durch Aufhebung des örtlichen Drucks entstehenden Wallung wie von den collateralen Fluxionen, deren Umfang bei grossen Gefässen sich auf ein grosses Gebiet hin erstrecken kann. Die ausgedehntesten Wallungen kommen vor, wenn dieselben durch ausgebreitete Ischämien z. B. der Hautoberfläche erregt werden.

Wo die Gefässe sich nicht direct beobachten lassen, wie in den derberen Partien der Haut, bedingt die stärkere Füllung eine mehr oder minder ausgebreitete Röthung, die gewöhnlich der grösseren Zufuhr arteriellen Blutes in die erweiterten Strombetten entsprechend, einen ar-

*) Eine ausführliche Widerlegung der alten Attractionstheorie findet sich bei Ludwig, Physiol. II. S. 166.

teriellen Charakter trägt, also sich auch als eine hellere Rosenröthe kund giebt.

Da die Spannung im übrigen Gefässsysteme dieselbe bleibt, so muss nach hydrostatischen Gesetzen in die erweiterten Gefässprovinzen, in welchen der Widerstand nachgelassen hat, in derselben Zeit eine grössere Menge Blutes einströmen und bei der gleichzeitigen Abnahme der Widerstände in den Capillaren und Venen rascher die Gefässe durchlaufen, was durch directe Beobachtung sich nachweisen lässt. Indem ferner mit eintretendem Tode die Ursache der fortwährenden Ungleichheit des im Gefässsysteme vorhandenen Druckes mit dem Erlöschen der Herzthätigkeit aufhört (s. oben §. 56) und die natürliche Spannungsdifferenz zwischen Arterien und Venen zur Ausgleichung kommt, so wird die Hyperämie und die von ihr abhängige Röthe mit dem Tode meistens ebenso verschwinden, wie überhaupt in der Leiche die sich stärker als die Venen zusammenziehenden Arterien leer zu erscheinen pflegen. Hiebei ist offenbar noch eine selbstständige Contraction der Gefässmuskulatur mit im Spiele, die im Augenblicke des Todes eintretend in den Arterien gemäss der grösseren Stärke ihrer Wandmuskulatur entsprechend stärker als in den Venen ist und man hat nicht nöthig, die Blutvertheilung in der Leiche (mit Virchow) *) durch die Leichenstarre der Gefässe, als eine Ischämie des Todes zu erklären, da jedenfalls auch den Venen das Phänomen der Leichenstarre zugeschrieben werden muss.

§. 72. Schon wiederholt ist erwähnt worden, dass sich bei der Wallung ein stärkeres Pulsiren der Arterien bemerkbar macht, und dasselbe namentlich auch an den kleineren sonst pulslosen Arterien hervortritt; zugleich erscheinen diese Gefässe oft stärker geschlängelt, indem sie überhaupt dieselben Phänomene zeigen wie die grösseren stets pulsirenden Gefässe. An oberflächlich gelegenen Theilen ist die Pulsation durch objective Beobachtung ebenso leicht zu constatiren, wie sie an der objectiven Untersuchung unzugänglichen Theilen von dem Kranken subjectiv deutlich wahrgenommen wird, indem derselbe den ungewohnten Druck der Pulswelle, welche an benachbarte Nervenendigungen anschlägt, empfindet. Dieses Phänomen ist lediglich Folge der Abnahme der Elasticität und des Tonus der Gefässe. Während für gewöhnlich die Pulswelle in Folge der beträchtlichen mit der Verästelung der Arterien wachsenden Gesammtbreite des Strombetts schon vernichtet wird, ehe die Arterie sich in ihre feinsten Aeste aufgelöst hat, und das Blut in einer continuirlichen nicht intermittirenden Strömung in die Capillaren eintritt, so verhalten sich jetzt die erweiterten Gefässe auch in dieser Beziehung wie Gefässe höheren Ranges, die also die noch wenig geminderte Wirkung der Pulswelle wahrnehmen lassen, und wo sie sich nicht frei verschieben können, bei jeder Verlängerung durch diese Welle krümmen und schlängeln. Da es sich aber unter allen Umständen um eine bloss passive Ausdehnung der Arterien durch die ankommende Pulswelle handelt, und eine active Betheiligung der Arterien an der Pulsation durchaus nicht zugestanden werden kann, so hat auch dieses Phänomen, welches seit den ältesten Zeiten bekannt, die vorzüglichste Ursache gewesen, dass man bei den in Rede stehenden Hyperämien von activen Congestionen sprach, lediglich die Bedeutung eines passiven. Nur wenn gleichzeitig, sei es in Folge der mit

*) Handb. d. spec. Path. I. S. 149.

der Wallung verbundenen allgemeinen Aufregung, oder sei es unabhängig von derselben auch die Herzbewegungen beschleunigt werden, und somit auch in dem blutüberfüllten Theile die schnelleren Pulsationen sich fühlbar machen, kann man von einer vermehrten Action reden; diese bleibt aber auf das Herz beschränkt, und ist nicht die Folge einer vermehrten Thätigkeit der Gefässe selbst. Es gehört die Pulsation für den Kranken zu den unangenehmsten und quälendsten Symptomen der Wallung, zumal sie sich ihm am Kopfe wenigstens nicht selten auch hörbar geltend macht, so dass der Kranke ein unangenehmes Sausen, Schwirren oder Tönen wahrnimmt, welches ihm wie das unangenehme Klopfen in dem afficirten Theile den Schlaf zu rauben im Stande ist. Zuweilen verbindet sich mit der Pulsation auch ein Schwirren der erschlafften Gefässwände, welches sich ebenfalls dem Ohre und dem Gefühle sowohl des Patienten als des Arztes wahrnehmbar macht.

§. 73. Eines der auffallendsten Symptome der Wallung ist die Temperaturerhöhung in dem blutüberfüllten Theile. Diese Hitze ist aber wie die Pulsation directe Folge der vermehrten Zufuhr arteriellen Blutes, und ist am deutlichsten an oberflächlich gelegenen Theilen, welche gewöhnlich durch die stärkere Abkühlung, der sie stets unterworfen sind, kühler erscheinen, wahrzunehmen. Dass es sich hier nicht bloss um eine subjective Erscheinung handelt, beweist die directe Messung, welche oft Temperaturerhöhungen um mehrere Grade darbietet. Dabei wird aber örtlich nicht mehr Wärme producirt; es handelt sich nicht um einen vermehrten Verbrennungsprocess, wie man diese Erscheinung wohl gedeutet hat, sondern die grössere Wärme ist lediglich durch die grössere und schneller wechselnde Menge arteriellen Blutes, welche den Theil durchströmt, bedingt, auch kann eine Temperatursteigerung durch blossen Nerveneinfluss nicht zugegeben werden.

Am auffallendsten und leichtesten zu controlliren ist, wie oben schon angeführt wurde, die Erscheinung am Kaninchenohre nach Durchschneidung des Sympathicus am Halse. Es ist aber schon von Virchow, genauer durch die Versuche, welche Kussmaul und Tenner anstellten, deren Resultate ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann, nachgewiesen, dass diese Temperaturerhöhung, welche sich bis auf 7° C. belaufen kann, und, wie ich ebenso wie Bernard fand, Monate andauernd erhält, nach Unterbindung oder auch nur Compression der zuführenden arteriellen Gefässe *) schwindet, und dass die collaterale Wallung eine ebenso bedeutende Erhitzung hervorzubringen vermag, wie die Nervendurchschneidung.

§. 74. Ausser diesen constanten Erscheinungen, welche jede Wallung begleiten, stellen sich zunächst keine Störungen ein; ja es kann die Hyperämie Monate lang unverändert bestehen, ohne dass die Theile die geringste Veränderung erfahren. Nur wo der Seitendruck plötzlich sehr bedeutend erhöht wird,

---

*) Die Unterbindung der Carotis der betreffenden Seite genügt dabei freilich nicht, um dies Resultat unzweifelhaft deutlich hervorzubringen; es kann daher nicht auffallen, dass Virchow, welcher sich auf jene beschränkte, keine sehr grosse Temperaturerniedrigung beobachtete. Der Collateralkreislauf hat kaum irgendwo günstigere Bedingungen als an der Carotis, und stellt sich in ungemein kurzer Zeit her, so dass die Temperaturabnahme nach durchschnittenem Sympathicus bei bloss einseitiger Carotisunterbindung auch nur sehr wenig bemerkbar und rasch wieder ausgeglichen wird, indem das Blut in die erweiterten Gefässe von der andern Seite hereinströmt. Das Nähere findet man in der oben angeführten Abhandlung von Kussmaul und Tenner.

kann dadurch eine erhöhte Transsudation entstehen, wie dies am deutlichsten bei den secernirenden Drüsen bis jetzt beobachtet werden konnte; die plötzliche Secretion der Speicheldrüsen bei Reizung der Mundschleimhaut, welche durch die schon angeführten Untersuchungen von Ludwig, Bernard u. A. neuerlichst aufgeklärt worden ist, hat ihren Grund offenbar in der durch Reflex aufgehobenen Wirkung der Hemmungsnerven, in Folge deren die Arterienmuskulatur plötzlich erschlafft und durch die erweiterten Gefässe das Blut so rasch durchströmt, dass es noch in den Venen hellroth erscheint. Auch von andern Drüsen namentlich der Leber und Nieren, den Schweissdrüsen, den Thränendrüsen, liegen Thatsachen vor, welche die vermehrte Secretion als Folge der gesteigerten Blutzufuhr beweisen. Ebenso verhält es sich in denjenigen Fällen, in denen die Wallung bereits erkrankte Gefässe, deren Resistenz vermindert ist, trifft; so können Wundsecrete, entzündliche Ausschwitzungen eine erhebliche Steigerung erfahren, wie denn überhaupt die irritative Wallung oft genug die wesentliche Grundursache der s. g. Exsudation ist, von welcher in späteren Capiteln ausführlich die Rede sein wird. Auch die collaterale Wallung ist nicht selten von erhöhter Transsudation begleitet; unter dem rasch und plötzlich gesteigerten Blutdrucke kommt es zum gesteigerten Austritte von Blutserum durch die Wände der Gefässe und so entstehen collaterale Oedeme, die ihrerseits wieder die Ursachen einer irritativen Wallung abgeben können. Es kann aber auch zu vollständigen Gefässzerreissungen und in Folge derselben zu Blutungen kommen, die bald an die Oberfläche zarthäutiger Theile (Nasenbluten, Uterinblutungen, Blutungen aus weichen, zerreisslichen Gewächsen u. s. w.), bald auch in die Gewebe hinein erfolgen. Doch setzen dieselben meistens eine bereits vorhandene Erkrankung der Gefässwände voraus.

Weitere Störungen nutritiver Art machen sich besonders erst nach längerer Fortdauer der erhöhten Blutzufuhr als Folgen der vermehrten Nahrungszufuhr geltend. Am ehesten zeigt sich dieselbe an den Gefässen selbst, deren Wände sich allmälig verdicken, eine Erscheinung, die besonders bei der collateralen Wallung von erheblicher Bedeutung wird und die allmälige Entwicklung kleiner und untergeordneter Gefässstämmchen zu Gefässen grösseren Calibers erklärt. Ebenso ist es aber zweifellos, dass anhaltende oder oft wiederholte Hyperämien zu Hypertrophie Veranlassung geben können, wie dies schon das gewöhnliche Wechselverhältniss zwischen der häufigen Thätigkeit eines Organs und seiner stärkeren Entwicklung beweist. Wir haben schon oben eine functionelle Hyperämie aufgestellt und dieselbe als eine an die Thätigkeit des Organismus geknüpfte Erscheinung geschildert. Hier muss daran erinnert werden, dass Drüsen, die oft wiederholten Wallungen unterliegen, nicht bloss an sich grösser werden, sondern auch Aenderungen ihrer Secrete zeigen können, Muskeln in Folge häufigen Gebrauches bedeutend kräftiger sich entwickeln (wie auffallend unterscheidet sich der toröse Muskelbau eines Kohlenträgers von der gracilen Muskulatur einer romanelesenden Dame!) und ebenso das Knochensystem, wenn es grössere Leistungen zu bestehen hat, eine bedeutend kräftigere Entwicklung darbietet. Ueberall ist hier die Hypertrophie Folge gesteigerter Blutzufuhr, diese Folge der gesteigerten Function.

Die übrigen Erscheinungen, welche die Wallungen begleiten, sind sehr wechselnder Art und sind namentlich nach den Organen, in denen sich die Wallung einfindet, wesentlich verschieden; sie können daher erst bei den einzelnen Theilen selbst ihre Erledigung finden. Ganz besonders wechselnd ist der Schmerz, der oft gar nicht vorhanden ist, oft einen dum-

pfen drückenden Charakter trägt, oder endlich selbst einen hohen Grad erreicht, wie z. B. bei Fluxion nach Zähnen, deren Nerven durch Caries entblösst sind.

Als die wesentlichen Symptome sind also Röthe, Hitze, mässige Schwellung, geringe Functionsstörung festzuhalten. Tiefere Störungen gehören nicht der Fluxion, sondern andern Erkrankungen an.

§. 75. Die Behandlung der Wallungen muss zunächst auf die ursächlichen Verhältnisse Rücksicht nehmen und wird ihre nächste Aufgabe in der Beseitigung der Ursachen zu suchen haben. Wo sie daher durch allgemeine Steigerung der Herzthätigkeit entstehen, wird eine Beruhigung des aufgeregten Organes den Hauptangriffspunct für die Behandlung bieten; wo es sich um collaterale Fluxionen handelt, hat man die Hemmnisse womöglich zu beseitigen, um die normale Strömung herzustellen. Eine plötzliche Abnahme des äussern Drucks hat man — wo sie nicht etwa mit Absicht herbeigeführt ist, möglichst zu meiden oder so langsam vorzunehmen, dass bedenkliche Störungen des Gleichgewichts nicht eintreten können. Die irritativen und functionellen Fluxionen bedürfen zunächst der Beseitigung des Reizes.

Da aber eine directe Beseitigung der Ursachen nicht überall möglich ist, so wird häufig eine sorgfältig geleitete symptomatische Behandlung die Hauptaufgabe des Arztes bilden.

Diese kann sich stützen 1) auf eine Verminderung des Blutdruckes und insofern die Ungleichheit in der Spannung von Arterien und Venen durch den Herzimpuls vermittelt wird, auf eine Verlangsamung und Schwächung der Herzthätigkeit. Dadurch wird auch in der örtlichen Steigerung der Blutzufuhr eine Verminderung eintreten müssen. Das sicherste und wirksamste Mittel ist ohne Zweifel die Digitalis, nächstdem betrachtet man gewöhnlich auch andere Narkotica, wie namentlich die Blausäure und ihre Präparate als solche, welche die Herzthätigkeit herabzusetzen im Stande seien, doch ist ihre Wirkung weniger sicher als die der sog. kühlenden Salze: unter denen namentlich die pflanzensauren zu nennen sind. Auch die doppeltkohlensauren Alkalien (Brausepulver) stehen mit Recht in dem Rufe einer die Herzaufregung beschwichtigenden Wirkung. Endlich ist der Säuren: Citronensäure, Essigsäure, der verdünnten Mineralsäuren zu gedenken. Entschieden deprimirend wirkt der Tartarus stibiatus, der jedoch wegen seiner schädlichen Nebenwirkungen nur mit Vorsicht benutzt werden sollte.

2) Eine solche Schwächung des Blutdrucks kann auch indirect durch Verminderung der Blutmasse, die man theils durch kleine, wiederholte Aderlässe, theils durch Beschränkung der Ernährung zu erreichen im Stande ist, bewirkt werden.

3) Ein wichtiges Hülfsmittel ist die Förderung und eventuell die Steigerung der normalen Secretionen des Darmes durch leichtere Purganzen, als welche namentlich weinsteinsaure Salze, dann die Magnesia und das Natron sulfuricum hervorzuheben sind, der Haut durch Bäder und feuchte Einwicklungen, des Harnes durch reichliches Getränk, namentlich kohlensaures Wasser. Durch den Austritt der secernirten Flüssigkeit wird nothwendig eine Strömung nach den secernirenden Flächen erregt, und zugleich der Gesammtdruck im Gefässsysteme vermindert, so dass die Steigerung der Secretion zugleich derivatorisch und depletorisch wirkt.

4) Da der Kreislauf ein continuirliches System bildet und wie wir gesehen haben Hyperämien an einer Stelle nothwendig sich mit Anämie

an andern verbinden müssen, so bildet die künstliche Hervorrufung der Fluxionen (Derivation, Revulsion) in einiger Entfernung von dem durch die Wallung bedrohten Theile eine wichtige Rücksicht für die Behandlung. Aus diesem Grunde sind die warmen localen oder allgemeinen Bäder, besonders Fuss- und Handbäder, die Application reizender Substanzen auf die Haut — Senfteige, spanische Fliegen, endlich die künstliche Determination des Bluts durch Ventosen und hämospastische Apparate in altbewährtem Gebrauche, um das Blut von den blutüberfüllten Theilen abzuziehen.

In ähnlicher Weise wirkt in anderen Fällen die geregelte Bewegung namentlich der Aufenthalt in freier Luft, die Anwendung kalter Bäder auf eine gleichmässigere Vertheilung des Blutes, die man bei chlorotischen und anämischen Menschen oft genug mit kräftigenden Mitteln (Eisen, Chinin u. s. w.) und kräftiger Ernährung zu verbinden hat, da die unregelmässige Blutvertheilung bei solchen von einer Verminderung der Nervenaction abhängig sein kann.

§. 76. Ausser den allgemeinen Hülfsmitteln hat sich die Behandlung sehr häufig direct auf den blutüberfüllten Theil zu werfen. Hier bieten die localen Blutentleerungen, wenngleich sie oft nur rein symptomatisch wirken — theils in Form von Blutegeln, Schröpfköpfen, Scarificationen oder selbst unter Umständen als tiefere Einschnitte eine sehr wichtige Klasse von Hülfsmitteln, die aber meistens nur die augenblicklich drohende Gefahr beseitigen und keine dauernde Heilung bringen, da sich das Blut rasch ersetzt. Man hat daher stets zu erwägen, in welchem Verhältnisse der verwundende Eingriff zu dem Grade der Gefahr, welche durch die Wallung bedingt wird, steht. Weniger bedenklich oft aber nicht minder wirksam, ist die Anwendung der Kälte, die als trockene Kälte — Eis — als kalte Waschung, Uebergiessung, kalter Umschlag angewendet eine rasche Zusammenziehung der Gefässe bewirkt — aber zugleich, sobald sie ausgesetzt wird, eine neue Hyperämie zur Folge haben kann. Vorzüglich brauchbar ist oft die Compression, besonders da wo sie sich gleichmässig durch Einwicklung eines ganzen Theils verwenden lässt, während die blosse Compression einzelner zuführender Gefässe in der Regel ganz nutzlos ist, indem sich die Fluxion durch collaterale Verbindungen rasch wieder herstellt.

b) Die Stauungs-Blutfülle.

(Blutstockung; passive Hyperämie; passive Congestion. Infarctus. Anschoppung.)

§. 77. Die Blutstauung ist die vermehrte Blutfülle eines Theils, welche durch eine Abnahme des allgemeinen Blutdrucks oder eine Zunahme der zu überwindenden Widerstände oder beide zugleich zu Stande kommt. Hier wäre allerdings die Bezeichnung einer passiven Hyperämie eher zulässig, wenn man sie nur nicht durch dieselbe in Gegensatz zu der Blutwallung, bei welcher die Ausdehnung der Gefässe gerade sowohl ein passives Phänomen ist, setzte. In der That aber kommen bei der Stauungshyperämie und gerade bei dieser active Betheiligungen der Gefässe vor. Wenn sich eine Vene activ zusammenzieht, wie dies die directe Beobachtung zu zeigen vermag, so entsteht, soweit nicht collaterale Wege offen stehen, nothwendig, in dem ihr zugehörigen Capillargefässgebiete eine Anhäufung des Bluts,

ja es kommt dabei ebenso gut zu einer Temperaturerhöhung in diesem Theile, wie bei der fälschlich sog. activen Congestion, bei der die Erweiterung der Arterien durch Erschlaffung ihrer Muskulatur die Ursache der vermehrten Gefässfülle ist. Andrerseits ist es allerdings ein passives Verhalten der Gefässe, wenn sie durch einen äusseren Druck in ihrem Lumen eine Verengerung erfahren. Während Arterien und Venen sich hierin gleich verhalten, ist doch die Wirkung eines solchen Drucks eine wesentlich verschiedene, indem bei den Arterien in Folge der Hemmung in dem einen Stamme sofort der hohe Seitendruck eine stärkere Strömung in der Nachbarschaft erzeugt, während in der Vene durch eine solche Hemmung zwar auch bei reichlichen Anastomosen eine collaterale Strömung sich entwickelt, bei mangelhaften Anastomosen aber das Blut sich in den Wurzeln des comprimirten Venenstammes anhäufen und, anstatt rascher abzufliessen, langsamer strömen muss. Die entstehende Ausdehnung dieser Wurzeln und der zugehörigen Capillaren ist dann so gut ein passives Phänomen, wie jene Ausdehnung der Arterien. Der Gegensatz der Stauung zu der Wallung liegt also nicht sowohl in der Betheiligung der Gefässe, als vielmehr in der Verlangsamung des Blutstroms, welche ein längeres Verweilen des Blutes in den Theilen bedingt, eine Minderung des Stoffwechsels, eine Abnahme der functionellen Energie des Organs mit sich führt. Auch hier kann freilich die Stauung eine momentane und rasch vorübergehende sein, deren Folgen sich dann eben so rasch wieder ausgleichen, im Ganzen aber pflegen die Störungen, welche die Blutstockungen herbeiführen, länger zu bestehen, und einen tiefereingreifenden nachtheiligen Einfluss auszuüben, als die im vorigen Capitel betrachteten Wallungen.

§. 78. Wie eine allgemeine Steigerung des Blutdrucks an und für sich keine örtliche Blutüberfüllung bedingen kann, so kann auch eine Abnahme der Herzkraft an sich noch keine locale Anhäufung des Blutes hervorbringen und man darf den Einfluss des Herzens auf das Zustandekommen derselben nicht zu hoch anschlagen. Wenn daher der Blutdruck im Alter im Allgemeinen geringer wird *), wenn die Herzkraft bei geschwächten blutleeren Menschen, namentlich nach langen fieberhaften Krankheiten (Typhus, Scharlach u. s. w.) oder bei Abzehrungsfiebern ohne Zweifel trotz der oft sehr bedeutenden Pulsfrequenz in solchen Zuständen abnimmt, wenn insbesondere durch schlechte Ernährung und in noch höherem Grade durch eine fettige Entartung des Herzfleisches selbst die Kraft, mit welcher die Pulswelle in die Arterien eingetrieben wird, verringert ist, so kann dies doch keineswegs locale Blutanhäufungen hervorbringen. Es müssen vielmehr andere Momente die Erzeugung derselben begünstigen. Wie nun überhaupt die Spannungsdifferenz zwischen Arterien und Venen für die gleichmässige Strömung des Blutes von wesentlichster Bedeutung ist, so werden Erkrankungen der Gefässwände, durch welche die Spannung derselben, ihr Tonus sowohl wie ihre Elasticität vermindert wird, unter solchen Umständen für die Blutvertheilung von der grössten Bedeutung werden. Dies ist in der That der Fall bei der ungemein häufigen, namentlich in den Arterien, aber auch in den Capillaren vorkommenden fettigen und atheromatösen Entartung, durch welche die Spannkraft der Arterien bedeutend geschwächt zu werden vermag. Die Wände werden durch die Einlagerung fettiger Moleküle

*) S. Volkmann, Hämodynamik S. 178.

ihrer Contractilität wie ihrer Elasticität beraubt, durch die Pulswelle mehr und mehr und ungleichmässig ausgedehnt, in den höheren Graden der Erkrankung durch Kalkablagerungen, ja selbst durch Verknöcherungen in starre unnachgiebige, aber auch sich nicht mehr zusammenziehende Röhren verwandelt und zugleich wird die Reibung durch die Rauhigkeiten und Unregelmässigkeiten der Innenseite erheblich erhöht. Dasselbe gilt von den Capillaren, welche durch fettige Entartung zwar nicht an Contractilität, die sie ja nicht besitzen, wohl aber an Elasticität verlieren und sich ebenfalls über das gewöhnliche Maass ausdehnen. Da nun gleichzeitig sehr häufig noch ähnliche Erkrankungen an den Klappenvorrichtungen des Herzens bestehen, deren Verengerung (Stenose) oder unzureichender Schluss (Insufficienz) das Blut schon von vornherein mit vermindertem Impulse in die Gefässe eintreibt, so kommt es unter solchen Umständen, namentlich an den unteren Extremitäten, aber auch in inneren Organen zu den ansehnlichsten Blutstauungen. In andern Fällen, wo keine solche Entartungen der Gefässhäute oder des Herzens bestehen, dürfte eine Schwächung der Gefässmuskulatur, welche die Wände weniger widerstandsfähig macht, analog der Abmagerung der animalischen Muskulatur die Ursache der localen Stauungen abgeben, insbesondere dürfte dies bei acuten und chronischen Fiebern ein bisher nicht genügend berücksichtigtes Moment zur Erklärung der bei diesen Krankheiten so grossen Neigung zu localer Blutanhäufung abgeben. Man kann dieselbe mit Andral *) mit dem Namen der asthenischen Hyperämie belegen, muss sich dann aber vor Missverständnissen und namentlich vor Verwechslung mit der paralytischen Fluxion hüten.

Aehnliche Verhältnisse kommen auch beschränkt in der Umgebung erkrankter, namentlich entzündeter Theile vor, wenn sich die entzündliche Entartung auf die kleineren Gefässstämme fortsetzt, und so erklären sich die Hyperämien in der Umgebung von entzündlichen Erweichungsheerden, von Geschwüren u. s. w. aber auch in grossen Gewächsen, in welchen rasch um sich greifende fettige Entartungen von dem Gewebe der Neubildung auf die Gefässe übergegangen sind. Namentlich in grossen Krebsgeschwülsten, Sarkomen, Cystengeschwülsten, Fibroiden, hat man Gelegenheit solche Hyperämien zu beobachten, die dann oft durch Blutungen einen sehr gefährlichen Charakter gewinnen können.

§. 79. Unter diese Categorie der Hyperämien durch Abnahme des Blutdrucks gehören auch diejenigen Stauungen des Blutes in den Venen, welche in ihnen nach Verschliessung der sie speisenden Arterien entstehen und welche um so bedeutsamer werden, je weniger die Strömung durch collaterale Arterienäste unterhalten wird. In dem betreffenden Capillargebiete und den entsprechenden Venen hört mit der Schliessung der Arterien der Druck gänzlich auf oder wird, so lange noch einzelne Aeste den Strom vermitteln, wenigstens erheblich gemindert. Je abgeschlossener das arterielle Gebiet gegen seine Nachbarschaft ist, desto schlimmer. Die Folge ist das Zuströmen des Blutes von allen Seiten her, und da dasselbe aus den strotzend gefüllten Venen nicht mehr fortgeschafft wird, so dehnen sich diese und die Capillaren bis zum äussersten Grade der Spannung aus; es folgen zunächst Exsudationen von Blutserum durch die Wände und selbst zahlreiche Zerreissungen mit wahren Blutergüssen, endlich wirkliche Ernährungsstörungen mit dem Charakter

*) Precis d'anat. path. I. S. 40.

des Zerfalls, der Erweichung, der fettigen Entartung, ja des Brandes. Diese bisher nicht genügend gewürdigten Hyperämien spielen, wie wir später sehen werden, eine ungemein wichtige Rolle bei den Verstopfungen der Arterien durch verschleppte Blutgerinnsel und bedingen wesentlich die gefährlichen von ihnen abhängigen Gewebsveränderungen. Am besten kann man diese Erscheinungen am Auge bei der Embolie der Art. centralis retinae beobachten, ja bei Thieren durch Unterbindung des Sehnerven experimentell herbeiführen *). Stauung und Wallung sind also hier mit einander verbunden. Die erstere bedingt die letztere. Aus diesem Grunde ist es auch unbegreiflich, wie Dieffenbach die absichtliche Durchschneidung der Arterien in einem zur Ueberpflanzung bestimmten Hautlappen empfehlen konnte.

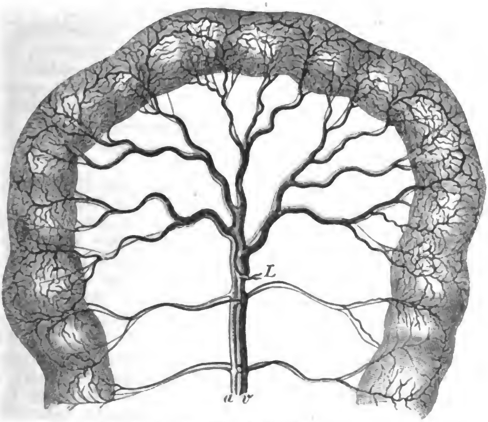
§. 80. Da die Schwerkraft einen nicht unbeträchtlichen Factor in der Vertheilung des Blutes schon unter normalen Verhältnissen bildet, indem sich trotz der Continuität des Röhrensystems, welches die Blutgefässe bilden, weil die Gefässwandungen nicht starr, sondern nachgiebig sind, die Strömung nach den abhängigen Theilen steigert und der Rückfluss aus denselben durch den Druck der auf dem strömenden Blute lastenden Säule erschwert wird, so müssen sich nothwendig in den abhängigen Theilen dem Drucke entsprechende Erweiterungen bilden, welche natürlich nur so lange bestehen wie der Theil dieselbe Lage behauptet, und welche vorzugsweise die Venen als die nachgiebigeren Theile treffen. Je häufiger ein und derselbe Theil eine solche Lage einnimmt, desto mehr wird die Gefässerweiterung constant und so sieht man schon auch ohne alle Erkrankung an den Beinen von Leuten, die viel stehen müssen (wie Bäcker, Schmiede, Bierbrauer u. s. w.), ebenso wie an den Beckenorganen von Menschen, die lange und häufig in sitzender Stellung verweilen (Reiter, Gelehrte), Gefäss- namentlich Venenerweiterungen sich ausbilden, welche Ursache und zugleich Folge der Blutstauung sind, die sich zunächst in den feineren Aesten, nächstdem auch in den grösseren Stämmen bemerkbar macht. So lange wie die Lage oft gewechselt werden kann, hat dagegen die Schwerkraft einen geringeren Einfluss, wesshalb sich bei Fussgängern z. B. fast niemals ähnliche Venenerweiterungen finden wie sie bei Reitern, Schmieden, Zimmerleuten, Schreinern u. s. w. so häufig vorkommen. Ist dagegen ein Mensch durch Krankheit — z. B. einen Bruch des Oberschenkelbeins — lange an dieselbe Lage gefesselt, ohne sie wechseln zu können, so treten ebenso bei voller Gesundheit dieselben Blutstauungen und Gefässerweiterungen an denjenigen Stellen auf, welche die abhängigsten sind: also z. B. an den Fersen, über den hinteren Hüftbeinhöckern, dem Kreuzbeine, den Schulterblättern. Doch viel leichter entwickeln sie sich, wenn Schwund des Fettgewebes die Elasticität der Haut vermindert hat, oder wenn gar eine allgemeine Muskelschwäche, wie sie bei schweren Erkrankungen z. B. beim Typhus so rasch sich entwickelt, den Kranken so hülflos macht, dass er seine Lage selbstständig zu ändern und damit eine andere Blutvertheilung herbeizuführen nicht im Stande ist. Diese Senkungshyperämien oder Hypostasen, welche am häufigsten in der Haut vorkommen und hier eine grosse Disposition zum Druckbrande (Decubitus) erzeugen, aber auch in einem Organe (Rückenmark, Lungen, Mastdarm, Blase, Uterus, Prostata u. s. w.) vorkommen, haben die grösste

*) S. Kugel: Ueber Collateralkreisläufe zwischen Choroidea und Retina Arch. f. Ophthalmologie IX. 3. S. 129—132.

Bedeutung und erfordern wegen der Gefahren, die sie mit sich führen, die grösste Aufmerksamkeit.

§. 81. Eine sehr verbreitete Bedeutung und zwar wieder vorzugsweise für die Strömung in den Venen haben die Compressionshyperämien, die Stauungen im engeren Sinne, welche durch eine Hinderung des Abflusses bei unverändertem Zufluss des Bluts zu Stande kommen. Man kann sich das anschaulichste Bild derselben verschaffen, wenn man an einer hervorgezogenen Darmschlinge bei einem Kaninchen den Stamm einer Mesenterialvene unterbindet, oder auch nur comprimirt; ja die energische Contraction, welche die Application eines Eisstückchens auf die Vene an ihr hervorruft, genügt schon die Stauungserscheinungen zur Anschauung zu bringen. Da an diesen Venen, deren feine Ramificationen zu einzelnen grösseren Stämmen, die isolirt verlaufen und keine grossen und ausgiebigen Collateralverbindungen haben, zusammentreten, die collaterale Ausgleichung sich nur sehr langsam zu entwickeln vermag, so ist das Object ein sehr geeignetes, um die Folgen des gehinderten Abflusses zu studiren. Man wird sehr rasch die Venenäste sich bis in die feinsten Zweiglein mit dunklem Blute strotzend füllen sehen, wie dies die nebenstehende Fig. 7,

Fig. 7.



Stauungshyperämie am Dünndarme eines Kaninchens, nach Unterbindung einer Vene (V bei L).

welche man mit der durch Arterienstenose erregten Collateralhyperämie Fig. 4 vergleichen mag, zeigt. Allmälig füllen sich auch die Capillaren, und die zuführenden Arterienästchen, die bald ebenso zu klopfen beginnen, wie dies bei der fluxionären Hyperämie, mag sie durch Irritation oder durch collaterale Strömung erregt sein, der Fall ist. Am Ende entstehen auf die geringste Berührung Gefässzerreissungen mit Blutaustritt, auch folgt endlich eine reichliche seröse Transsudation — Alles Erscheinungen, welche die Stauungshyperämie am häufigsten begleiten.

Ueberall wo nun in ähnlicher Weise der collaterale Abfluss erschwert wird, wenn also entweder ein grösserer Venenstamm wenige oder nicht ausreichende collaterale Aeste hat, oder wenn gleichzeitig die meisten Venen eines und desselben Gebietes comprimirt werden, bilden sich in derselben Reihenfolge die gleichen Erscheinungen aus. Je bedeutender das Gebiet ist, welches durch die Stämme beherrscht wird, desto umfangreicher sind begreiflicher Weise die sich entwickelnden Kreislaufsstörungen. Am bedenklichsten werden sie daher bei Hindernissen in den Ostien des Herzens, demnächst in der Lungenarterie, den grossen Venen, sowie den Organen, welche eine grosse Blutmasse in kleinem Raume gleichzeitig zu passiren hat: Lungen und Leber. Wie so Herz und Lunge Störungen des ganzen venösen Blutlaufs, so kann die Leber Störungen des Pfortaderstromes bis zu den erheblichsten Graden erregen. Von mehr chirurgischem Interesse sind die durch einen auf kleinere Abschnitte des Gefässsystems beschränkten Druck herbeigeführten Blutstockungen. Das Umschnüren eines Theils mit einer Binde, einem Strumpfbande, einem Kleidungsstücke hat, wenn der peripherisch gelegene Theil nicht gleichfalls einem gleichmässigen Drucke ausgesetzt ist, sofort die venöse Stauung zur Folge; ebenso wirkt der Bruchring auf die Venen des eingeklemmten Bruches und veranlasst deren erhebliche Schwellung, die so häufig mit brandiger Entzündung verwechselt wird und schliesslich zu derselben führen kann.

In anderen Fällen sind es die umgebenden Gewebe, welche durch Massenzunahme oder Zusammenziehung die Venen comprimiren; so entsteht unterhalb von Narben, welche rings eine Vene umgeben, so gut wie über raschwachsenden Krebsgeschwülsten und andern Gewächsen eine Blutstauung, welche man irrthümlich den Krebsen als pathognomonisches Symptom zugeschrieben hat. Der Druck grosser Drüsengeschwülste, grosser Eierstocksgewächse, des schwangeren Uterus macht, wie der Druck lange verhaltener Fäkalmaterien enorme Ausdehnungen der Venen der untern Extremitäten.

Dasselbe gilt aber auch von Geschwülsten, die in die Venen selbst hineinwachsen und ebenso können Gerinnsel und Venensteine, Verengerungen der engen Durchtrittsöffnungen in den Fascien, den Rückfluss des Blutes hemmen. In allen diesen Fällen sind die Arterien stets weniger gefährdet, einmal häufig wegen ihrer tieferen Lage, dann wegen ihrer grösseren Derbheit und Elasticität, so dass also die Zufuhr ungehindert fortdauert, während der Abfluss gehemmt ist. Wie weit eine selbstständige muskuläre Contraction der Venen zu Hyperämien Veranlassung geben kann, ist noch nicht entschieden. Jedenfalls hat man die Fähigkeit dieser Gefässe sich zusammenzuziehen viel zu gering angeschlagen. Legt man die Vena cava mit der Aorta bei einem lebenden Thiere bloss, so kann man durch Auflegen eines Eisstückchens die Vene sich fast ebenso stark zusammenziehen sehen als die Aorta. Dasselbe habe ich an der Cruralvene und den Venen des Halses beobachtet. Dagegen hat die Durchschneidung der vasomotorischen Nerven nur einen kaum merkbaren Einfluss auf das Lumen dieser Gefässe, so dass es also noch weiterer Untersuchungen bedarf, um den etwaigen Einfluss idiopathischer Contractionen der Venen auf die Stauungsblutfülle zu ermitteln.

§. 82. Sind einmal die Gefässe erweitert, sei es nun, dass in Folge der Abnahme äusseren Drucks eine vermehrte Zufuhr sie ausgedehnt hat, oder dass sich auf eine vorübergehende oder bestehende Reizung die Gefässerweiterung durch Lähmung gebildet hat, so kann sich zu der fluxionären Wallung allmälig eine Stauung hinzugesellen, besonders wenn die

Wandungen der Gefässe erkrankt sind und ihre Contractilität eingebüsst haben. Ist dann die Ursache der ersten Ausdehnung auch längst vorüber, so ziehen sich die Gefässe, namentlich aber die schwachwandigen Venen doch nicht wieder auf ihren früheren Durchmesser zurück, oder leisten auch geringeren Stromsteigerungen doch weniger Widerstand. So erklären sich die oft lange nach Entzündungen zurückbleibenden Hyperämien, so aber auch die häufige Recrudescenz der Entzündung; Wallung und Stauung verbinden sich dann mit einander um die Circulationsstörungen und mit ihnen die Disposition zu weiterer Erkrankung zu unterhalten. (Atonische Hyperämie).

§. 83. Die Symptome der Stauungshyperämie tragen um so mehr einen venösen Charakter, je mehr der Rückfluss des Blutes gehemmt ist. Aber auch da wo die Strömung durch Erkrankungen der Arterienhäute local geschwächt wird, oder wo dies unter dem Einflusse einer geschwächten Herzthätigkeit stattfindet, häuft sich das Blut an und bewahrt die venösen Eigenschaften. Während also bei der Fluxion der Theil wenn er durchsichtig genug ist, mit hellrothem Blute überfüllte Gefässe wahrnehmen lässt, erscheinen hier dieselben dunkel selbst schwarzroth, jenachdem noch ein grösserer Wechsel des Bluts möglich ist. Dabei erscheinen die kleinsten Aeste und die Capillaren ebenso überfüllt, wie schliesslich auch die zuführenden Arterienäste praller erscheinen und Pulsationen eintreten können. An minder durchsichtigen Theilen ist die dunkle Röthe des venösen Bluts die Ursache einer bläulichen (cyanotischen) Färbung, die aber auch hier in das dunkel Purpurfarbene übergehen kann.

Im Anfange besonders, wo sich die Stockung rasch ausbildet, kann unter dem Einflusse der arteriellen Zufuhr die Temperatur des Theils noch erhöht erscheinen, wie ich nach Unterbindung der Venen an dem Ohre von Kaninchen eine Steigerung von 2 bis 3° C. beobachtete; bildet sich die Stauung aber langsamer aus, und wird die Erneuerung des arteriellen Blutes mehr und mehr erschwert, oder ist sie gar von vornherein aufgehoben, wie bei den ischämischen Hyperämien (S. oben §. 79), so erscheint der Theil kühl und dies um so mehr je mehr er der Abkühlung von aussen unterworfen ist.

Damit verbindet sich eine mehr oder minder erhebliche Schwellung der Theile die zunächst unmittelbar von der stärkeren Gefässfülle, dann aber auch von dem Austritte von Serum oder selbst Blut in das Gewebe herrührt, und dem Kranken das Gefühl der Schwere des Drucks der Spannung, oft auch unangenehme aber selten intensive kribbelnde und laufende Empfindungen in dem Theile veranlasst, während der untersuchende Arzt denselben teigig geschwollen findet. Die Function ist gewöhnlich vermindert oder doch erschwert, und dies um so mehr, je stärker die Folgen der Stockung hervortreten, zu denen es indess bei den raschvorübergehenden passiven Congestionen nicht kommt, indem diese sich ebenso rasch wieder ausgleichen können, wie sie entstehen.

§. 84. Besteht die Stauung länger, so kann sich in Folge des erhöhten localen Blutdrucks eine vermehrte Ausschwitzung von Serum einstellen. Dieselbe veranlasst wo sie in die Gewebe stattfindet die Gewebswassersucht, das Oedem, wo sie frei in eine Körperhöhle sich ergiessen kann, die sog. hydropischen Ergüsse, oder wo der Druck in einem secernirenden Organe gesteigert wird: die Vermehrung der Secretion: Profluvien, Catarrhe, Blennorrhoen, indem sich dem serösen

Transsudate das specifische Secret beimischt. Ausserdem bedingt aber die grosse Steigerung des Drucks besonders bei erkrankten oder von vornherein sehr zartwandigen Gefässen sehr leicht eine Gefässzerreissung, die dann Blutungen bald an die freien Oberflächen, bald in das Innere der Gewebe mit mehr oder minder erheblichen weiteren Störungen herbeiführen können.

Sehr häufig mindert sich auf diese Weise die entstandene Spannung, und zeigt sich eine wohlthätige Ausgleichung, die man namentlich vom teleologischen Standpuncte als Heilbestrebungen der Natur aufgefasst hat, die aber gerade so gut auch das Gegentheil bedingen können, indem der hämorrhagische Erguss in die Gewebe zwar die Congestion mindert, zugleich aber auch den necrotischen Zerfall derselben begünstigt. Zuweilen wechselt durch solche Profluvien ein Zustand vorübergehender Besserung, die der Entleerung entspricht, mit einer Verschlimmerung der Symptome, sobald die Blutanhäufung den früheren Grad wieder erreicht. Bei längerem Bestehen oder bei hohen Graden der Stauung bedingt dieselbe die Disposition zur Atrophie, zur Erweichung oder selbst zum Brande, zu dessen Entstehung aber entweder ein äusserer Druck hinzukommen muss oder der erst nach einer gänzlichen Aufhebung der Circulation einzutreten pflegt und daher besonders die ischämischen Stockungen begleitet. Jedenfalls sind derartige Theile besonders auch zu entzündlichen Processen disponirt und häufig veranlasst eine so durch narbige Verschrumpfung unterhaltene Hyperämie eines entzündet gewesenen Theils eine stete Wiederkehr der Entzündung bei relativ geringeren Reizen, als dieselben in völlig gesunden Geweben Entzündung hervorzurufen vermögen.

§. 85. Die Behandlung wird sich bei den Stauungshyperämien vorzugsweise gegen die Ursachen derselben zu richten haben, da nur auf diese Weise eine wirkliche Heilung erzielt zu werden vermag, und muss demgemäss vor Allem die Aufsuchung der Ursachen im Auge behalten. Wo die Beseitigung der Kreislaufshindernisse nicht möglich ist, hat man in der directen und symptomatischen Cur oft noch wirksame Hülfen um die Hyperämie erfolgreich zu bekämpfen.

Was demnach die asthenischen Congestionen anlangt, so ist hier vor Allem auf eine gehörige und kräftige Ernährung des Kranken zur Hebung der Kräfte hinzuwirken; jede Art schwächenden Eingriffs würde nur die Ursachen der Blutstockung vermehren. Dieser Grundsatz gilt nicht allein bei der Behandlung marastischer oder durch Zehrfieber heruntergekommener Leute, sondern auch bei andern Fiebern, welche (wie Typhen, langwierige Wundfieber) die Kräfte rasch consumiren. Es handelt sich hier nicht allein um eine Hebung der activen Kraft des Herzens, sondern namentlich um eine Beseitigung der Muskelschwäche der Gefässe und womöglich um eine Heilung oder wenigstens Besserung der bereits mit den Gefässen vorgegangenen Veränderungen. Zu diesem Zwecke sind die tonischen Mittel Eisen, Chinin, Chinadecocte mit Säuren, der Alkohol und besonders der Wein in seinen besseren kräftigeren Sorten mit Recht von altbewährtem und namentlich von den Chirurgen stets aufrecht erhaltenem Rufe; dabei können mit Vorsicht auch die eigentlichen Excitantien — Arnica, Campher, Moschus, die ätherischen Mittel — benutzt werden, wobei jedoch stets auf die Verdauung gebührende Rücksicht zu nehmen ist, indem man mit Sorgfalt jede Störung derselben zu meiden hat. Eine Individualisirung in dieser Hinsicht ist durchaus nothwendig. Dieselbe Rücksicht verlangen die leider oft der directen Behandlung ganz unzugänglichen ischämischen Stockungen.

Die Senkungshyperämien erfordern vor Allem eine vorbeugende Behandlung, weil sie durch die Disposition zum Druckbrande eine sehr fatale Complication namentlich gewisser chirurgischer Krankheiten abgeben können. Häufiger Wechsel der Lage, stetes Nachsehen und Ueberwachen der am meisten ausgesetzten Stellen, wo es der Zustand des Kranken übrigens gestattet, Bewegung — auch in freier Luft — um die Circulation im Allgemeinen zu fördern; wo ein längeres Stillliegen auf demselben Flecke unvermeidlich ist, Polsterung der abhängigen Stellen durch Luftkissen, welche die hyperämischen Partien frei lassen, oder eine möglichste Hochlagerung der Theile sind die hauptsächlichsten Rücksichten, welche man zu beobachten hat.

Bei den eigentlichen Compressionshyperämien kommt es vor Allem darauf an, die Circulation möglichst von dem Drucke zu befreien. Wo derselbe in äussern Hindernissen, Kleidungsstücken, unzweckmässig angelegten Bandagen (schlecht gemachten Gypsverbänden! u. s. w.) besteht, ist oft leicht abgeholfen und grosse Gefahr mit geringer Mühe abgewendet; schwieriger und oft unmöglich ist dagegen die causale Behandlung, wo der Druck gewisser Organe (des schwangeren Uterus, krebshafter Drüsengeschwülste u. s. w.) den Rückfluss hemmt, oder wo das Hinderniss in der Leber, der Lunge oder dem Herzen gelegen ist. Es kann hier gewöhnlich nur von einer richtig geleiteten symptomatischen Behandlung oder von einer Erleichterung die Rede sein. Liegen die Ursachen in den Venen selbst, so tritt die Behandlung der Localkrankheiten, von denen ihrer Zeit die Rede sein wird, in den Vordergrund. Die atonischen Hyperämien lassen, wo die Gefässe oberflächlich genug liegen, meistens eine zugleich directe und causale Behandlung zu, indem man die erschlafften Gefässwände durch Frictionen, spirituöse Waschungen, namentlich durch adstringirende Mittel: schwefelsaures Zink, Kupfer, Eisen, essigsaures oder gerbsaures Blei, Alaun, Gerbsäure und gerbsäurereiche Mittel, Jodtinctur unter Umständen auch durch Kälte in ihren verschiedenen Formen zur Contraction anzuregen vermag.

Die directe Behandlung muss bei allen Arten der Stauungshyperämien eine möglichste Beförderung der Circulation im Auge haben, und sorgfältig Alles vermeiden, was eine Complication der Stauung durch eine Fluxion herbeiführen könnte. Man hat sich daher zu hüten vor der Anwendung von warmen Umschlägen und Fomenten, welche die Stauung nur fördert, indem sie den Zufluss steigert, während im Gegentheil auch hier die Kälte oft nützliche Hülfe bringt, sofern nicht durch zu hochgradige Stauung die Ernährung schon gefährdet ist und Brand droht. Die Adstringentien, Bleiwasserumschläge, Lohdecocte u. dgl. sind auch hier oft die brauchbarsten und zuverlässigsten Mittel zur Beseitigung der Hyperämie. Leichte Frictionen, ein mässiger äusserer Druck, namentlich wenn derselbe gleichmässig von der Peripherie aus bewirkt wird, die Beförderung des collateralen Kreislaufs bieten die zweckmässigste wirkliche Hülfe. Weniger sicher und meist von vorübergehender Wirkung sind dagegen die Blutentziehungen, von welchen die allgemeinen nur bei drohender Gefahr und bei kräftigen Menschen meist mit derivatorischer Absicht in Anwendung kommen. Die localen Blutentziehungen entweder direct an dem blutüberfüllten Organe oder wenigstens in dessen möglichster Nähe angebracht, haben meist auch nur vorübergehende Erleichterung zur Folge, während man zuweilen durch totale Entfernung der überfüllten und ausgedehnten Gefässe (wie bei Hämorrhoidalknoten, bei der Varicocele) eine vollständigere Hülfe zu bringen im Stande ist. Auch Scarificationen der blutüberfüllten Theile (z. B. transplantirter Hautlappen) sind

oft das einzige Mittel. Durch Erregung künstlicher Profluvien — Reizung der Haut und der Schleimhäute bis zu reichlicher Secretion kann man oft die Gefässe wenigstens zeitweise entlasten und so den Zustand erleichtern.

Kapitel II. Der örtliche Blutmangel. Locale Anämie. Ischämie, Blutverhaltung.

§. 86. Die Blutleere eines Organes oder gewisser Theile desselben ist in sehr vielen Fällen abhängig von einer allgemeinen Blutleere, von welcher später ausführlicher die Rede sein wird. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass sowohl eine rasche Abnahme der Blutmasse, wie sie bei grossen Blutverlusten, umfangreichen Verletzungen, grossen Operationen vorkommt, als auch eine mangelhafte Bereitung und unvollkommener Ersatz des Blutes, wie sie bei den bleichsüchtigen (chlorotischen) Zuständen der allgemeinen Anämie (Oligämie) zu Grunde liegt, fast immer sich mit einer unregelmässigen Vertheilung des Blutes verbindet und eben sowohl zu örtlicher Blutleere wie zu örtlicher Blutfülle, die sich, wie wir schon früher gesehen haben, stets miteinander compensiren, disponiren kann. Damit ist indess der örtliche Blutmangel so wenig erklärt, wie derselbe aus einer mangelhaften Propulsivkraft des Herzens, wie solche nach Abzehrungskrankheiten, beim Marasmus, bei fettiger Entartung des Herzfleisches vorkommt, sich ableiten lässt. Es müssen vielmehr auch hier stets örtliche Verhältnisse mit im Spiele sein, wenn eine locale Blutleere zu Stande kommen soll. Das Herz selbst hat so wenig wie die Blutmenge an sich einen directen Einfluss auf die Blutvertheilung. Solche örtliche Verhältnisse sind auch hier zunächst wieder in den Gefässen selbst oder in ihrer unmittelbaren Umgebung zu suchen, es muss eine Verengerung der Lichtung derselben bestehen, wenn ein Theil weniger Blut enthalten soll, als ihm für gewöhnlich zukommt. Auf diese Weise entsteht dann eine Blutverhaltung, für welche Virchow den passenden Namen der Ischämie eingeführt hat. Dieselbe kann nun von den Arterien, den Capillaren oder den Venen ausgehen, und wird demnach als arterielle, capilläre oder venöse auftreten, und bald rein passiver Natur sein, indem die Gefässe von aussen her (durch Druck, Unterbindung u. s. w.), oder auch durch Veränderungen ihrer Wandungen selbst (Geschwülste, Atherom u. s. w.) eine Verengerung ihrer Lichtung erfahren (Ischämien, die man also mit Recht mechanische genannt hat), oder es kann sich dabei eine Thätigkeit der Gefässe selbst geltend machen (active Ischämie). Da indess nur die Arterien und Venen active Elemente — elastisches Gewebe und organische Muskeln besitzen, die Capillaren dagegen dieselben entbehren, so kommen nur bei jenen active Blutverhaltungen vor und es werden die Capillaren lediglich durch mechanische Verhältnisse verengert. Die active Betheiligung der Gefässwände ist bald eine blosse elastische oder tonische Contraction, die sich geltend macht, sobald der Seitendruck in den Gefässen vermindert wird, wie dies der Fall ist bei allgemeiner Anämie. Sie wird aber hier nur dann wirksam, wenn zugleich gewisse mechanische Momente, wie namentlich die Schwere das Blut in andern Theilen sich anhäufen lassen. Dies ist z. B. der Fall bei den Schwindelanfällen und Ohnmachten, welche bei Menschen nach Blutverlusten beobachtet werden. Sie sind bedingt durch eine Anämie des Gehirns und schwinden sobald man den Kranken sich horizontal hinlegen lässt. Das Blut, welches sich vorher in den unteren Extremitäten sammelte, und hier eine mechanische Stauung bedingte, während sich die

Gefässe des Gehirns tonisch zusammenzogen, wird in der horizontalen Lage gleichmässiger vertheilt und strömt wieder dem Gehirne in grösserer Menge zu, so dass die Gefässe ihre normale Fülle wieder gewinnen.

Wichtiger als die tonische ist die spastische Contraction der Gefässe. Sie bedingt vorzugsweise von Seiten der Arterien, die mit einer viel stärker entwickelten Muskulatur versehen sind, locale Blutverhaltungen und wirkt dann in ihren Folgen ebenso mechanisch, wie die Unterbindung der Gefässe, d. h. sie schneidet dem von der Arterie versorgten Theile mehr oder minder je nach dem Maasse der Gefässzusammenziehung das arterielle Blut ab. Krampfhafte Zusammenziehungen der Venen bedingen dagegen zunächst nur eine Stauung in denjenigen Theilen, aus welchen die Vene ihr Blut bezieht; erst secundär und erst dann, wenn der Abschluss ein vollständiger wird, kann die Venenstrictur überhaupt auf die Blutzufuhr zurückwirken, indem zuletzt — wenn nicht wie dies gewöhnlich der Fall ist, durch collaterale Bahnen der Abfluss vermittelt wird, dem Theile kein neues arterielles Blut zuströmt. Wenn nun dadurch auch der Stoffwechsel leiden, die Ernährung vermindert werden kann, so wäre es doch dem natürlichen Sinne widersprechend, einen mit gestautem Blute überfüllten Theil anämisch zu nennen, und es kann also nur in denjenigen Fällen die Zusammenziehung der Venen eine locale Anämie bedingen helfen, in welchen sie sich — wie dies z. B. bei der Einwirkung der Kälte der Fall ist, mit gleichzeitiger Zusammenziehung der Arterien verbindet.

§. 87. Wie schon bei den Hyperämien besprochen wurde, ist eine locale Verminderung der Blutmenge stets mit einer relativen Blutfülle anderer Gefässprovinzen verbunden. Eine solche compensatorische oder collaterale Blutfülle begleitet also als Fluxion jede Ischämie. Sie ist bald in der nächsten Nähe, d. h. in den dicht oberhalb der verengten Gefässe gelegenen Theilen zu beobachten, bald tritt sie in weiterer Entfernung auf, und kann in den verschiedensten Organen je nach der Disposition der Gefässe derselben sich geltend machen; auch wird sie je nach der Ausdehnung der Anämie mehr oder minder bedeutend sein und so erklären sich die oft sehr beträchtlichen fluxionären Wallungen in inneren Organen, welche man bei allgemeiner Ischämie der Haut, nach Einwirkung der Kälte, oder im Fieberfroste beobachtet. Die Ursachen, warum bald dieses, bald jenes Organ vorzugsweise der collateralen Fluxion ausgesetzt ist, sind nicht immer klar. Viel leichter verständlich erscheint dagegen die compensatorische Hyperämie oberhalb oder in der Umgebung der verengten Gefässpartie. Es ist von den Ursachen, warum sich die von dem einen anämischen Theile abgeschnittene Blutmenge nicht sofort gleichsam in dem allgemeinen Blutdrucke vertheilt, sondern gerade oberhalb des verengten Gefässes der Blutdruck local erhöht wird, ausführlich die Rede gewesen und ich verweise auf das in Fig. 4 abgebildete Beispiel der collateralen Wallung bei Arterienstenose durch Kälte. Dasselbe Verhältniss tritt aber ein, wenn die Arterie nicht durch krampfhafte Zusammenziehung ihrer Muskulatur, sondern durch Unterbindung, durch äusseren Druck, durch Neubildungen und Geschwülste, oder wie bei kleinen Arterien durch den Druck von Exsudaten, oder auch durch innere Geschwülste verengt wird *). Es kann die compensatorische Hyperämie hier so beträchtlich

*) Ein ausgezeichnetes Beispiel der Art habe ich neuerlichst von einer syphilitischen in der Wand der Art. pulmonalis entstandenen Neubildung beschrieben. S. Med. Centralzeitung 1862. Nr. 52.

werden, dass es zu Blutungen kommt. Auf diese Weise erklärt sich der hyperämische Hof, welchen man so häufig bei Entzündungen beobachtet; es erklärt sich das Fortkriechen der letzteren, in dem im Centrum die Gefässe durch den Druck neugebildeter Zellen (Eiter, Tuberkel, Krebs) oder auch Exsudatmassen (bei der Diphteritis) verengert sind und der Blutdruck in den nächst oberhalb abgehenden Aesten steigt nnd die Gefässe erweitert. Auf dieselbe Weise entstehen die hyperämischen Heerde und hämorrhagischen Infarcte bei eigentlichen Gefässverstopfungen (Thrombosen, Embolien).

§. 88. Die mechanischen oder passiven Ischämien haben für den Chirurgen ein besonderes Interesse, da sie zuweilen durch seine eigene Hülfeleistung erregt werden. Sie sind das Gegenstück zu den mechanischen Stauungen, und wie diese durch die verschiedensten Ursachen von den Venen, so gehen jene durch die verschiedensten Ursachen von den grösseren oder kleineren Arterien, oder von den Capillaren aus. Bald ist es ein rein äusserlicher Druck, durch Binden, durch Compressorien oder negativ durch Hochlagerung eines Theils, oder die directe Zuschnürung eines Gefässes, welche die Anämie bedingt, bald geht der Druck von der organischen Umgebung der Arterien aus. So kann ein schrumpfendes Narbengewebe, kleinere aber auch selbst grössere Arterien zusammendrücken und somit die Blutleere eines Theils z. B. eines Wund- oder Geschwürsrandes und damit dessen mangelhafte Ernährung, welche der Heilung hinderlich in den Weg tritt, bedingen. Durch den Druck des sich narbenähnlich zusammenziehenden zum Theil oft neugebildeten Bindegewebs erklärt sich die anämische Blässe, Kälte, und oft gleichzeitig die venöse Hyperämie z. B. der unteren Extremitäten bei der Knie- oder Hüftgelenkcontractur, erklärt sich die mangelhafte Ernährung, das Zurückbleiben in der Entwicklung an solchen Theilen, wenn die Schrumpfung vor die Zeit des vollendeten Wachsthums fällt. Ein kräftig contrahirter Muskel, eine starke Flexion eines Gliedes, die eine spitzwinklige Knickung der Hauptarterie bedingt, ist im Stande den Blutstrom in dem Gefässe fast gänzlich zu unterbrechen. Man kann, wie zuerst Amussat lehrte, durch starke Flexion, z. B. des Vorderarms im Ellenbogen, den Puls in den abwärts gelegenen Arterien vollkommen aufheben und besitzt in diesem einfachen Verfahren ein sehr gutes Hülfsmittel um Blutungen zu stillen, den Blutstrom von Aneurysmen abzuschneiden etc. Ebenso wie ein aussen angebrachter Druck, kann eine an der Arterie oder neben ihr entstandene Geschwulst, deren freie Entwicklung durch derbe Fascien gehemmt ist, sobald die Arterie nicht frei auszuweichen vermag, oder namentlich, wenn sie gegen einen unter ihr liegenden Knochen, z. B. die cruralis gegen den Schambeinast angedrückt wird, den Blutstrom aufhalten, und dies geschieht um so vollständiger, wenn mit dem Hauptgefässe zugleich mehr oder weniger zahlreiche collaterale Aeste comprimirt sind. Dasselbe kann sich an den Arterien von Organen, in deren Innerem sich Geschwülste entwickeln, ereignen und die mangelhafte Ernährung und den Schwund der Gewebe herbeiführen. Können dagegen wie in weichen Theilen die Arterien sich dem Drucke entziehen, so lässt ihre Elasticität anämische Störungen nicht aufkommen.

Erkrankungen der Arterienhäute, welche eine Abnahme des localen Blutdrucks durch Starrheit der Wandungen, Verlust ihrer Elasticität, wie ihrer Contractilität bedingen, wirken theils durch vermehrte Reibung, theils durch Verminderung der örtlichen Propulsivkraft auf die Blutfülle ein und können so eine locale Anämie erzeugen. Am Bedeutendsten wird dieselbe,

wenn durch Pfröpfe die Arterien verstopft werden und die Anordnung der Verzweigung solcher Arterien eine collaterale Fluxion, welche die Ernährung des Theils zu erhalten vermöchte, nicht zulässt.

§. 89. Die spastischen Arterienstenosen, die sich entweder auf kleine Theile eines Gefässes, oder auf einen ganzen Stamm oder endlich auf ausgedehnte Gefässprovinzen zu erstrecken im Stande sind, hängen entweder von einer localen Reizung ab oder werden durch die Nerven vermittelt. In letzterem Falle kann die Ursache der Reizung eine reflectorisch von den Gefühlsnerven auf die Gefässnerven vermittelte Wirkung auf die Gefässe haben, oder sie kann direct von den Centralorganen ausgehen, in ersterem Falle ist es sehr schwer zu sagen, ob der Reiz durch Einwirkung auf die Gefässnerven oder auf die Muskulatur selbst die Zusammenziehung der Arterien veranlasst. Die letztere scheint nämlich in gewissen Fällen durch die Irritabilität der Gefässmuskulatur direct vermittelt zu werden, doch lässt sich wie schon bei der irritativen Fluxion, die so häufig der irritativen Ischämie folgt, auseinandergesetzt wurde, einstweilen diese Frage nicht entscheiden. So viel steht fest, dass gewisse Reize auch dann noch, wenn man die Gefässnervenstämme durchschnitten hat, die erweiterten Gefässe zur Zusammenziehung anregen. Unter ihnen ist unzweifelhaft die Kälte das energischeste Reizmittel; aber auch andere Reize bewirken eine solche von den Gefässnerven unabhängige Zusammenziehung. Die Phänomene derselben, die bis zur völligen Blutleere eines Arterienstammes und seiner Aeste und bis zur fadenförmigen Verengerung derselben gehen können, sind bereits oben geschildert worden. Die Fig. 4 giebt eine Abbildung derselben. Andere Reizmittel zeigen sich dagegen wirkungslos, sobald man die Gefässnerven durchschnitten hat, und diese dürften daher durch Reflexreiz von den Gefühlsnerven aus die Gefässnerven erregen; dies gilt namentlich von der electrischen Reizung, deren gefässzusammenziehende Wirkung zuerst von E. H. Weber erwiesen worden ist. Ich fand wenigstens die electrische Reizung stets unwirksam, sobald der Sympathicus am Halse eines Kaninchens durchschnitten worden und die erweiterten Gefässe auch starken Strömen ausgesetzt wurden. In ähnlicher Weise wirkungslos auf die durch Lähmung erweiterten Gefässe sind die meisten sog. Styptica, welche dagegen auf einen Theil, dessen Gefässnerven ungestört functioniren applicirt, besonders aber auf die blossgelegten Gefässe direct angewendet, sofort eine mehr oder minder energische Gefässzusammenziehung erzeugen. Unter diese blutstillenden, Gefässcontraction erregenden Mittel gehören: gewisse flüchtige Reizmittel: Alkohol, Aether, Terpenthin und andere ätherische Oele, deren Wirkung am raschesten verschwindet; die Gerbsäure und alle gerbsäurehaltigen Substanzen: Eichenrindendecoct, Ratanhia, Kino, Cortex adstringens brasiliensis etc.; die Mineralsäuren; gewisse Salze: essigsaures Blei, die schwefelsauren Verbindungen der Thonerde (Alaun, Bevergernische Erde) des Zinks, des Eisens, des Kupfers, dann besonders das Eisenchlorid (am vorzüglichsten in der Form des liq. ferr. sesquichlorati), endlich die meisten Aetzmittel, die indess wie die letztgenannten stärkeren Styptica nicht bloss eine Zusammenziehung, sondern eine Schrumpfung der Gefässwände, Coagulation des Blutes und Schorfbildung bedingen. Bei den meisten ist die örtliche Wirkung rasch und energisch — bei vielen von einer nachfolgenden Erweiterung gefolgt, die natürlich dann ausbleibt, wenn eine chemische Veränderung der Gefässwand erfolgte. Zu der letzteren Categorie gehört auch die Wirkung hoher Wärmegrade, besonders der Glühhitze.

Unter die centralen Ursachen der Ischämie gehören die meisten deprimirenden Gemüthsbewegungen: Furcht, Schreck, im ersten Momente der Zorn, welche zunächst eine Reizung der Gefässnerven, dann oft ebenfalls ein Nachlassen der Wirkung derselben zur Folge haben. Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, dass es sich auch hier um eine Hemmungsvorrichtung, um eine Moderation der Gefässnerventhätigkeit durch die Cerebrospinalnerven handelt. Wie die Reizung des Vagus zuerst die Verlangsamung des Herzschlages, die Lähmung desselben die Beschleunigung desselben zur Folge hat, wie beim Erschrecken das Herz zunächst einzelne langsame Schläge macht und darauf ungewöhnliche rasche Pulsationen folgen, so erblassen zugleich die meisten Menschen zunächst und dann folgt ein längeres Erröthen. Ich habe bei Fledermäusen die Wirkung des Schreckens auf die Gefässe direct untersucht. Beobachtet man den Kreislauf im Fledermausflügel unter dem Mikroskope, und erschreckt man das gefesselte Thier durch plötzliches Anstossen, so sieht man zuerst starke rückläufige Strömung in den Arterien eintreten, die zunächst unabhängig von einer Zusammenziehung derselben von dem momentanen Stillstande des Herzens herrührt, dann folgt eine langsame Verengerung der Arterien, während deren die rückläufige Strömung oder ein Hin- und Herschwanken des Stroms noch besteht; weiter folgen rasche Herzschläge und sehr beschleunigtes Fliessen in den verengten Arterien, mit beginnender stärkerer Füllung der Venen und nach Verlauf einiger Zeit erweitern sich die Arterien etwas über die Norm, oder wenn die Wirkung des Schreckens geringer war, gewinnt auch wohl die Arterie ohne vorgängige Erweiterung ihr normales Caliber. Diesen psychisch vermittelten Anämien reihen sich die Anämien paralysirter Glieder an, die zum Theil gewiss Folge mangelhafter Function, zum Theil aber auch auf sympathische oder Reflexcontractionen der Gefässe zurückzuführen ist. In diese Categorie gehört die allgemeine sich über die ganze Haut verbreitende Anämie der Haut im Fieberfroste, welche zweifellos durch die Centralorgane vermittelt wird. Hierhin gehören aber auch die styptischen Wirkungen gewisser Narcotica vor allen Dingen der Digitalis *), welche allerdings zunächst durch den Vagus auf das Herz wirkend, dann den Impuls desselben, der aber später beschleunigt wird, verlangsamt und bei grösserer Dosis den Seitendruck in den Gefässen mindert. Dagegen scheint das Secale cornutum und das Ergotin ohne Wirkung auf das Herz durch Vermittlung der Gefässnerven eine Verengerung der Arterien hervorzubringen **). Andre Narcotica, Opium, Blausäure, Nicotin, Woorara bewirken nach den Untersuchungen von Schröder van der Kolk eine sehr ausgezeichnete Anämie des Gehirns, bei gleichzeitiger Hyperämie seiner Häute, von denen vorzugsweise die unangenehmen Folgen ihres Gebrauchs Uebelkeiten, Erbrechen, Ohnmachten abhängen, ohne dass ein Gleiches sich wenigstens constant in andern Gefässprovinzen erweisen liesse. Auch nach dem Contacte der Kohlensäure hat man Arteriencontraction constatirt.

§. 90. Die Symptome der Ischämie hängen zunächst direct von der verminderten Blutzufuhr ab, und zeigen sich am auffallendsten als

*) Vgl. Lenz exper. de ratione inter pulsus frequentiam, sanguinis pressionem lateralem et sanguinis fluentis celeritatem obtinente. Dorpat 1853.

**) Versuche, die ich in dieser Hinsicht bei Thieren angestellt habe, sind resultatlos geblieben.

Blässe und Kälte, welche beide natürlich nur an oberflächlich gelegenen Theilen direct constatirt werden können. Die anämische Blässe tritt um so auffallender hervor, je mehr ein benachbarter Theil durch die collaterale Fluxion geröthet erscheint, ist aber nicht so intensiv, wie bei der Hydrämie und Leukämie, wo zu gleicher Zeit die Zahl der rothen Blutkörperchen bedeutend vermindert ist, und eine marmorartige Durchsichtigkeit besonders der Haut ein so auffallend blendend weisses Ansehen verleiht. Auch bei der reinen Anämie nach Blutverlusten, ist die Blässe erheblich, dagegen wird sie bei der Ischämie meistens durch die bald sich ausbildende venöse Hyperämie überdeckt. Diese lässt sich durch directe Beobachtung an Thieren constatiren und erklärt sich durch die deutliche Verlangsamung, welche der Blutstrom in den Venen erfährt, besonders aber dadurch, dass das Blut von benachbarten Venenstämmen, in denen es unter normalem Drucke steht, in diejenigen, in denen der Druck von den sie versorgenden Arterien aus direct vermindert ist, einströmt. Dazu kommt oft noch die collaterale Fluxion der die ischämische Stelle umgebenden Arterien und ihrer Aeste, so dass schliesslich die ursprünglich ischämische Stelle oder Partie eine sehr bedeutende Blutmenge enthalten kann. Diese Hyperämie in den Venen ist um so entwickelter, je länger die Ischämie Seitens der Arterien besteht. (S. oben §. 79). Es kann demgemäss beim gänzlichen Mangel der Erneuerung des Blutes trotz der Menge die sich in dem Theile anhäuft, und demselben eine blaurothe oft von ausgetretenem Blute erhöhte Färbung verleiht, nichts destoweniger von einer Ischämie, wenn auch nicht von einer Anämie desselben die Rede sein.

Was die Kälte anlangt, so ist sie an oberflächlichen Theilen so leicht nachweisbar wie die ursprüngliche Blässe, auch überdauert sie dieselbe, und pflegt sich mit dem subjectiven Kältegefühle dem Frost zu verbinden, der ebenfalls in den peripherischen mit zahlreichen sensitiven Nerven versehenen Theilen wie der Haut, namentlich der Finger, der Ohren, der Nase am intensivsten wird, während inneren Theilen die Intensität der Empfindung abgeht. Krampfhafte Zusammenziehungen der organischen Hautmuskeln, welche die sog. Gänsehaut hervorbringen, selbst Zuckungen der animalischen Muskeln pflegen sich mit der Kälte im Beginne der Ischämie zu verbinden. Alle diese Erscheinungen sind gleich deutlich bei der durch äussere Einflüsse z. B. durch Kälte hervorgebrachten Ischämie wie bei den von den Cerebralorganen aus erfolgenden. Das Erbleichen und Erzittern im Zorne, im Schrecken, das Frösteln des Hungers, der Müdigkeit, die gewaltigen Frostschauer beim Fieber sind daher sämmtlich analoge Erscheinungen und auch in den verschiedensten Sprachen mit denselben Bezeichnungen wie die Wirkung der Kälte selbst belegt worden. Hierzu kommen weitere functionelle Störungen: zunächst an den Nerven, schmerzhafte Abstumpfung des Gefühls, Pelzigsein, Verminderung der Leitungsfähigkeit sowohl der sensiblen als der motorischen Nerven, oft verbunden mit Hyperästhesien oder Hyperkinesen durch Reizung benachbarter Nervenbahnen, so dass zu dem Gefühle des Taubseins oft ein intensives Schmerzgefühl hinzutritt, zu der Kraftlosigkeit der Muskeln sich krampfhaftes Erzittern hinzugesellt, Erscheinungen von denen es oft schwer hält zu sagen, wie weit sie von der Anämie allein, oder von den dieselbe bedingenden Störungen abhängen und die natürlich je nach der Bedeutung des betroffenen Organs sehr verschieden ausfallen. Dass die Ischämie allein die wichtigsten, den Kranken und seine Umgebung in hohem Grade beunruhigenden Symptome hervorzubringen vermag, beweist am deutlichsten die Anämie des Gehirns, welche der Ohnmacht zu

Grunde liegt, bei welcher zu den geschilderten in motorischen und sensiblen Nervenbahnen auftretenden Erscheinungen sich durch die Störung der Function des Vagus ein verlangsamter schwacher Herzschlag, Erbrechen, dann quälende Erscheinungen im Bereiche der höhern Sinnesnerven: Schwarzwerden vor den Augen, Funkensehen, Klingen der Ohren u. s. w. hinzugesellen. Ein weiteres wichtiges Beispiel functioneller Störungen bildet die zuweilen vorübergehend auftretende Ischämie der Art. centralis retinae, noch mehr aber die Verstopfung derselben durch Pfröpfe, welche ein plötzliches Erblinden zur Folge hat.

§. 91. Sehr häufig verschwindet die Ischämie so rasch wie sie gekommen ist, ohne eine Spur ihres Daseins zu hinterlassen, und namentlich die krampfhafte Verengerung der Arterien ist oft sehr schnell von einer Erweiterung derselben gefolgt, die zuweilen so rasch sich einfindet, dass die Ischämie kaum zur Beobachtung gelangt. In andern Fällen kann auch die krampfhafte Gefässverengerung lange andauern und dann pflegt sie dieselben Folgen zu haben, wie die mechanisch bedingten Anämien oder die von allgemeiner Blutleere abhängenden Formen die meistens an sich nicht rasch ausgeglichen werden können. Von der grössten Wichtigkeit für die anämischen Theile ist in den ersteren beiden Fällen die Entwicklung des Collateralkreislaufs, welcher sich um so vollkommener auszubilden vermag, je langsamer die Blutverhaltung sich einfindet. So sieht man langsam entstehende Arterienstenosen zuweilen ohne alle Spur der Störung verlaufen, wenn genügende collaterale Verbindungen bestanden, welche die Ernährung der Theile vermitteln. Ist dies nicht der Fall oder wird die Blutzufuhr plötzlich abgeschnitten, wie z. B. durch verstopfende Gerinnsel — so können die Folgen sehr bedenklich werden. Der Theil collabirt, seine natürliche Turgescenz ist vermindert, die mangelhafte Zufuhr bedingt eine Abnahme der Ernährung, die sich an der Haut wie den drüsigen Organen durch Abnahme der Secretion, dort also durch eine ungewöhnliche Trockenheit äussert, bei den Muskeln und Knochen als Schwund erscheint, und überall von um so erheblicherer Bedeutung wird, je länger die mangelhafte Blutzufuhr anhält. Gesellt sich dazu eine vollkommene Stockung in den venösen Gefässen, so ist die Bedingung sehr tief greifender Störungen gegeben, von welchen im folgenden Capitel die Rede sein wird.

§. 92. Die Behandlung hat zunächst die Beseitigung der Ursachen zur Aufgabe. Bei der allgemeinen Anämie und der von ihr abhängigen localen Blutleere ist vorzugsweise eine Verbesserung der Blutbereitung, durch kräftige Diät, Eisen, China Förderung des Appetits und der Verdauung, Anwendung der Stimulantien (Wein, Aether u. s. w.) zu erstreben; nächstdem sucht man durch örtliche Mittel die Cirkulation in dem blutleeren Theile möglichst zu befördern. Handelt es sich um mechanische Anämien, so ist die Beseitigung der Hindernisse der Blutströmung, wo irgend möglich zu erzielen. Die eigentlichen spastischen Ischämien verschwinden häufig von selbst, oder lassen sich gewöhnlich leicht durch Erregung der entsprechenden Cerebrospinalnerven durch äussere und innere Reizmittel, oft durch Erschlaffung der Gefässe beseitigen.

In vielen Fällen kann man das Blut mechanisch den anämischen Theilen zuzuführen versuchen, indem man es künstlich aus andern Gefässprovinzen vertreibt, wozu sowohl das Umwickeln der Glieder mit com-

primirenden Binden, wie auch die Lagerung des anämischen Theils in einer abhängigen Richtung beizutragen vermag.

Um die Gefässe zu erschlaffen hat man in der Wärme ein souveraines Mittel und zwar ist die feuchte Wärme viel wirksamer als die trockene, daher warme Umschläge, Bäder, Thierbäder, Fomente mit gelinde reizenden Flüssigkeiten vorzugsweise benutzt werden. Von grosser Wirksamkeit sind zugleich diejenigen Applicationsformen der Wärme, in welchen die Reizung der sensiblen Nerven mit in Betracht kommt: daher die sog. hydropathischen Einwicklungen und die warmen und kalten Douchen mit Recht in steigendem Ansehen sind. Andere örtliche Reize, die notorisch wie die ätherischen Oele, namentlich Terpenthinöl, Campher, Wein, und ätherische Einreibungen, flüchtiges Liniment eine secundäre Gefässerweiterung erzielen, sind gleichfalls zu benutzen. Innerlich hat man zu versuchen die Herzthätigkeit durch die flüchtigen Stimulantien zu erregen, von welchen Aether, Wein, besonders Champagner, und die Chininpräparate die zuverlässigsten, der Campher und die ätherischen Oele weniger sicher, Moschus und Castoreum, zwar viel gebraucht aber am wenigsten verlässlich sind. Häufig ist es nothwendig die gleichzeitig anwesenden compensatorischen Hyperämien zu bekämpfen, ja oft ist die Behandlung derselben von grösserer Wichtigkeit als die der Anämien, da sie grössere Gefahren mit sich führen.

Kapitel III. Verstopfungen der Gefässe durch ursprüngliche oder eingewanderte Pfröpfe.

Thrombosen und Embolieen.

Hodgson, a treatise on the diseases of arteries and veins. London 1815. — Cruveilhier, anatomie pathologique Livr. IV. et XI. — Balling, Venenentzündung. Würzburg 1829. — Baron, recherches sur la coagulation du sang dans l'artère pulmonaire. Archiv. général. de médec. 1831. III. — Stannius, über die krankhafte Verschliessung grösserer Venenstämme. Berl. 1839. — Hasse, über die Verschliessung der Hirnarterien als nächste Ursache einer Form der Hirnerweichung. Zeitschr. f. rat. Medic. 1846. S. 91. — Tiedemann, von der Verengerung und Schliessung der Pulsadern in Krankheiten. 1843. — Puchelt, das Venensystem in seinen krankhaften Verhältnissen dargestellt. Leipz. 1843. II. Bd. — Virchow, die Verstopfung der Lungenarterie und ihre Folgen. Traube's Beitr. z. experim. Pathologie 1846. II. S. 1. Die acute Entzündung der Arterien. Archiv f. path. Anat. I. 272. — Meinel, Archiv f. phys. Heilk. 1848. S. 113. — Virchow, Handb. der speciellen Pathol. u. Ther. I. S. 156. 1854. — Lebert, das. II. S. 191 ff. 98 ff. — Virchow, gesammelte Abhandlungen S. 57 ff. S. 219 ff. Frankf. 1856. — Cohn, Klinik der embolischen Gefässkrankheiten. Berl. 1860. — Rokitansky, Lehrb. der path. Anatomie III. S. 77. 1861. — G. Ludwig, de arteriarum obliteratione diss. inaug. Lips. 1854. — Lee, Med. Times and Gaz. Febr. 1855. — Panum, Günsburgs Zeitschr. f. klin. Med. 1856. VI. und Virchow's Archiv XXV. — Wernher, Handb. d. Chirurgie I S. 498. Giess. 1862. — Savory, Med. Chir. Transactions 1856. 39 vol. — Esmarch, Virch. Arch. XI. 5. — Legroux, des polypes artériels. Gaz. hebd. 1857 u. 1858. — Wallmann, Beiträge zur Lehre von der Embolie. Virch. Arch. XIII. S. 550. — Meckel, Annalen d. Charitékrankh. Bd. V. 276. — Virchow, über capilläre Embolie, Archiv f. path. Anat. IX. 307. — Zur path. Anat. der Netzhaut und der Sehnerven. Das. X. 179. — Beckmann, Fall von capill. Embolie. Daselbst XII. S. 59. — Lebert, das. XIII. p. 65. — von Gräfe, Clinique europeenne 1859. Nr 14. — R. Volkmann, embolische Knochennecrose nach Endocarditis. Langenb. Arch. V. S. 330 ff. — Langenbeck, Beiträge zur chir. Pathol. der Venen. Arch. f. kl. Chir. Bd. I. — Minkiewicz, vergleichende Studien über

alle gegen Varices empfohlene Operationsverfahren. Virch. Archiv XXV. — Amussat, recherches sur l'introduction accidentelle de l'air dans les veines. Par. 1838. — Wattmann, sich. Heilverfahren bei dem schnell gefährlichen Lufteintritt in die Venen. Wien 1843. — E. Wagner, die Capillarembolie mit flüssigem Fett, eine Ursache der Pyämie. Archiv der Heilkunde 1862. III. S. 241. — E. B. Bergmann, die Lehre von der Fettembolie. Dorpat 1863.

§. 93. Sehr wichtige und folgenreiche Störungen des Kreislaufs bis zur völligen Unterbrechung desselben können durch Pfröpfe der verschiedensten Art, welche auf irgend eine Weise in den Gefässen entstehen oder von aussen in dieselben hineingerathen, veranlasst werden. Den Zusammenhang dieser Pfropfbildungen, die als solche schon längst bekannt waren, mit den ausgedehntesten Störungen des Kreislaufs und der Ernährung der Theile genauer erkannt, von umfassenden Gesichtspuncten durchforscht und an der Hand der Beobachtung wie des Experiments auf das Eingehendste geprüft zu haben, ist eines der wesentlichsten Verdienste Virchow's. Ein grosser Theil der alten Lehre von der sog. Metastase oder Versetzung der Krankheiten hat durch diese Untersuchungen seine exactere Begründung und Erklärung gefunden. Wenngleich noch hiê und da Lücken in der ganzen Lehre bemerkbar sind, und wenngleich ohne allen Zweifel die Zukunft in Betreff der Verstopfungen der kleinsten Gefässe und Capillaren einst noch ausgedehntere Gebiete von Störungen, als schon jetzt hieher gehörig umgrenzt zu werden vermochten, zur Domaine dieser Processe zählen wird, so kann die Besprechung derselben um so weniger hier umgangen werden, als sie gerade für den Chirurgen von einer tiefgreifenden Bedeutung sind und der Zusammenhang der hiehergehörigen Erscheinungen, wollte man dieselben lediglich unter der Categorie der eigentlichen Gefässkrankheiten abhandeln, verlorengehen würde. Hier sollen uns indess vorläufig nur die durch solche Verstopfungen hervorgebrachten Störungen des Kreislaufes und deren Folgen, weniger die Veränderungen der Gefässe, mögen sie den Verstopfungen folgen oder ihnen vorangehen, beschäftigen.

Die häufigste Veranlassung zu solchen Gefässverstopfungen gibt das Blut selbst, welches bei seiner Gerinnung sich vollkommen bis zum gänzlichen Abschlusse des Gefässes pfropfartig festsetzen kann oder es sind von aussen in die Gefässe eindringende oder dieselben zudrückende Körper, welche den Verschluss herbeiführen.

Eine directe Verschliessung von Blutgefässen durch in sie eindringende fremde Körper ist für grössere Gefässe ein sehr seltenes Ereigniss; gewöhnlich füllt ein solcher Körper ein Gefäss nur dann aus, wenn er mit dem Kreislaufe fortgeschleppt, in immer engere Bahnen hineingespült endlich in einem zu eng werdenden Strombette sich einkeilt, daher denn namentlich in den feinen Gefässen solche Verstopfungen vorkommen; oder es erfolgt der Abschluss des Gefässes erst dann, wenn sich um den Körper ein Gerinnsel gebildet hat, welches sich allmälig bis zur völligen Verschliessung des Lumens vergrössert. Solche Gerinnungen können aber auch spontan in den Gefässen sich bilden und so an Ort und Stelle die Gefässe verstopfen. Von einem derartigen verstopfenden Gerinnsel — Thrombus — welches, wenn es da wo es entstanden ist sitzen bleibt und also an Ort und Stelle das Gefäss' mehr oder minder verschliesst, ein autochthones genannt wird, kann sich nun ein Stück loslösen und in derselben Weise wie dies ein von aussen gekommener Eindringling thun kann, mit dem Kreislaufe fortgeführt werden, um als Embolus irgendwo stecken zu bleiben.

Es sind also im Wesentlichen zwei Reihen von Gefässverstopfungen von einander zu trennen: die einen primäre, örtlich entstanden, da wo sie ihren Ursprung nehmen allmälig herangewachsen bis zum völligen Verschlusse des Gefässes — autochthone Verschliessungen, autochthone Thrombosen, die andern secundär durch Körper (Emboli) herbeigeführt, die erst mit dem Blute kreisend von ihm fortgeschleppt, auf seiner Bahn irgendwo zurückgelassen hier die Verstopfung bedingt haben — Embolien, embolische Thrombosen. Und weiter ergeben sich sehr wesentliche Verschiedenheiten je nachdem die Verstopfung in der arteriellen, capillären oder venösen Blutbahn sich ereignet. Wo aber nur ein Gefäss verstopft sein mag, da ist die unausbleibliche Folge der Verstopfung eine mehr oder weniger weitgehende Gerinnung des Blutes, soweit wie dieses sich völlig ausser Bewegung befindet. Wenn also der verstopfende Körper nicht von vornherein ein Blutgerinnsel ist, so wird er die Bildung eines solchen veranlassen und somit sind es vorzugsweise Blutgerinnsel, mit welchen wir es als den Ursachen der Verstopfung zu thun haben.

§. 94. Die Flüssigkeit des Blutfaserstoffes *) hängt wesentlich ab von der steten Bewegung des Blutes innerhalb der lebendigen unveränderten Gefässwände. Jede Veränderung dieser Bedingungen, also Ruhe sowohl wie eine Veränderung der Wände, die das Blut berührt, besonders auch Berührung mit ganz fremdartigen Substanzen führt daher sofort zur Bildung eines Gerinnsels, eines Thrombus, welches Anfangs ganz die Eigenschaften des frisch geronnenen Blutes hat, d. h. ein dunkelrothes gallertiges weiches Gebilde ist, welches locker in dem Gefässe liegt und dessen Wandung anfangs nicht anhängt. Wo ein fremder Körper z. B. eine Nadel, ein Faden, ein Stück einer Kugel oder dgl. oder auch ein losgerissenes Klappenstück, ein Embolus, die Ursache der Gerinnung wird, bildet derselbe stets das Centrum des Gerinnsels, welches sich nun durch schichtweise um das zuerst gebildete sich niederschlagende neue Gerinnungsschichten vergrössert. So kann dann ein solches Gerinnsel sich sofort durch die ganze Masse des innerhalb des betreffenden Gefässes strömenden Blutes bilden, und das Gefäss vollkommen verschliessen — obstruirende Gerinnsel, oder es liegt nur einseitig der Wand an, ohne das Lumen abzuschliessen und damit das Gefäss zu sperren — wandständige Gerinnsel, wie dies der Fall ist, wenn es zuerst an eine gewisse Stelle der Wand sich niederschlägt. In allen Fällen vergrössert sich das Gerinnsel durch Einwirkung des schon geronnenen Faserstoffs auf den gelösten allmälig, so dass aus einem wandständigen Gerinnsel ein vollkommen abschliessendes hervorgehen, oder ein solches sich auch allmälig von einem Gefässe in ein benachbartes fortsetzen kann — fortgesetzte Gerinnsel, welche oft pilz- oder nagelförmig in grössere Gefässe hineinragen und insofern sehr wichtig werden, als sich von ihnen durch den vorüberziehenden stärkeren Blutstrom Stücke ablösen und als Emboli in den allgemeinen Kreislauf hineingelangen können. Die Fortsetzung solcher Gerinnsel geschieht in der Regel, soweit das Blut stagnirt oder soweit ein ungünstiges Verhältniss der Gefässwände auf das Blut einwirkt; daher in den Arterien bis zu den nächsten durchgängigen

*) Vgl. Brücke, Virchows Archiv XII. Bd. A. Schmidt in Dubois u. Reicherts Archiv 1861. S. 515 u. 1862. S. 563.

Collateralen, oft nur in ganz geringer Ausdehnung, sehr selten und nur dann, wenn die Gerinnung von der Peripherie nach dem Centrum allmälig fortschreitet, wie zuweilen beim Brande in den sämmtlichen Aesten einer Arterie; in den Venen schon häufiger in grösserem Umfange, namentlich auch in der Art, dass die Thrombose einer grösseren Vene, z. B. der Vena cruralis sich allmälig von der Peripherie her vergrössert, mehr und mehr die in sie einmündenden Aeste, z. B. die Saphena von oben her abschliesst und so zur Stagnation und damit zur Gerinnung des ganzen Gebiets Veranlassung gibt. Oft aber ist auch in den Venen die Verstopfung nur eine ganz beschränkte — wenn reiche collaterale Verbindungen die Circulation oberhalb wie unterhalb der verstopften Stelle offen erhalten. Es scheint dabei die Kraft, mit welcher das Blut überhaupt circulirt, von erheblicher Wichtigkeit zu sein, da keineswegs unter allen Umständen die Gerinnsel, die durch Verschliessung der Gefässe an bestimmten Stellen entstehen, z. B. nach der Ligatur von Venen gleich gross sind, vielmehr bald bei relativ kräftigen Menschen und kräftiger Strömung, wobei also die Collateralcirculation sich sehr rasch herstellt, nur ein ganz beschränktes Gerinnsel sich bildet, bald dagegen bei schwacher Strömung, wie sie bei Greisen, aber auch nach schwächenden Operationen, oder acuten wie chronischen Krankheiten vorkommt, oder bei grösserer Gerinnfähigkeit des Blutes wie nach Blutverlusten sich ausgedehnte Gerinnungen finden. Unter solchen Umständen erstrecken sich dann die Gerinnsel in den Arterien bis in die feineren oder feinsten Aeste, aus denen man sie wie einen Abguss herausziehen kann; solche wurmförmige sich verzweigende Gerinnsel wurden von den Aerzten früherer Zeiten für Parasiten gehalten und namentlich, wenn sie sich im Herzen fanden, mit Polypen verglichen. Man muss sich aber wohl hüten, frische Gerinnungen, die erst während der Agone oder gar nach dem Tode sich bildeten, mit den verstopfenden Gerinnseln zu verwechseln. Die bei längerer Anwesenheit solcher in den Gefässwandungen unausbleiblich auftretenden Veränderungen, besonders aber die geringe Consistenz und der Mangel der Schichtung unterscheidet solche Gerinnungen hinlänglich von den in Rede stehenden. Von den Arterien aus setzen sich die Gerinnsel oft durch die Capillaren in die Venen hinein fort, und es können auch bei verhältnissmässig weit in den feineren Aesten der Arterien vorgeschobenen Gerinnungen, wie sie besonders nach embolischen Verstopfungen vorkommen, durch die gänzliche Aufhebung der vis a tergo ausgedehnte Gerinnungen in den Venen vorkommen, welche dann als secundäre anzusehen sind und ihrerseits, sobald sie bis in grössere durchgängige Aeste sich fortsetzen und in das Lumen derselben hineinragen, zu Losspülung von kleinen Trümmern und demgemäss zu weiteren Embolieen Veranlassung geben können. Das gleichzeitige oder in einer bestimmten Zeitfolge nach einander bemerkbare Entstehen der Folgen solcher Verstopfungen muss dann darüber entscheiden, ob man es mit gleichzeitiger Embolie von einem einzigen Gerinnungsheerde oder mit allmälig von einem auf den andern sich fortpflanzenden Embolieen zu thun hat.

Es kann z. B. bei einem Menschen zuerst ein Gerinnsel in der Tibialarterie entstehen; dasselbe kann sich fortsetzen bis in die Capillaren, von hier aus in die Venen des Fusses sich fortpflanzen bis in den grossen freigebliebenen Stamm der vena poplitea, wo ein flottirendes Ende zur Losreissung kleiner Trümmer Veranlassung gibt, die mit dem Blutstrome fortgespült gleichzeitig in den Lungen, und indem einzelne kleine Partikel auf weiteren Bahnen die Lungen glücklich passiren, bis sie im Gehirne, in der Milz, der Niere, der Leber, dem Herzen oder irgend einem Muskel

stecken bleiben, auch zugleich in diesen Organen Verstopfungen erregen. Ebensowohl kann es aber vorkommen, dass zuerst nur in der Lunge Pfröpfe stecken bleiben; dass diese einzelne Aeste der Lungenarterie und die entsprechenden Capillargebiete verschliessen, dass in dem von hier abfliessenden Lungenvenenblute durch Mangel an Triebkraft Gerinnung entsteht und von diesen secundären Gerinnseln erst eine weitere Verschleppung Statt findet. Für die Erklärung mancher complicirter Folgen, namentlich für die Genesis der sog. metastatischen Abscesse haben diese Verhältnisse eine grosse Wichtigkeit, wiewohl es keineswegs immer leicht ist, sich von dem Sachverhalte eine klare Ueberzeugung zu verschaffen. Man muss daher ebenso wohl autochthone primäre Thromben von secundären in den von den verstopften Arterien abhängigen Gebieten entstehenden Thromben unterscheiden wie die abgeleiteten Embolieen bald von dem ursprünglichen Thrombus, bald von dem secundären oder gar von secundären Thrombis, welche schon ihrerseits durch Embolie entstanden waren, ihren Ursprung nehmen können.

Wie bei den Arterien sich also die Gerinnung durch die betreffenden Capillaren fortsetzen kann, so vermag bei den Venen, in denen die Strömung an sich schon weit langsamer und mit viel grösseren Unregelmässigkeiten verbunden ist, sich die Gerinnung aufwärts nach dem Herzen zu fortzusetzen. Ja in einzelnen Fällen haben schon ältere Schriftsteller *) nicht allein die untere, sondern auch die obere Hohlvene verstopft gefunden. Ebenso kann sich ein Venenthrombus von oben herab bis in die feineren Verzweigungen fortsetzen, wenn nämlich durch die Verstopfung eines grösseren Stammes das Blut in den einmündenden kleineren Aesten zur Stauung gelangt; häufiger sieht man indess die Fortsetzung der Gerinnsel von den Aesten zu den Stämmen, in welche letzteren dann die Gerinnsel aus den Aesten knopfförmig hineinragen; namentlich sieht man bei manchen Venengeflechten wie besonders in den Hämorrhoidalplexus, in den zahlreichen Venen am hintern Umfange der Blase und Prostata oft von den feinen Aesten aus die Gerinnungen sich in die grösseren nach aufwärts fortsetzen. Wird ein solches venenreiches Gewebe durchschnitten, so sieht man aus jeder einzelnen Vene die Pfröpfe wie eine Wachsinjection hervorstehen, und kann sie leicht in grösseren wurstförmigen Fragmenten hervordrücken.

§. 95. Nach dem Herzen zu haben die Gerinnsel allemal eine konische Gestalt, nur selten laufen sie in längere fadenförmige Fortsätze aus. Je älter das Gerinnsel wird, desto mehr Schichten setzen sich allmälig ab; desto derber wird die Consistenz des Pfropfes, der eine braunere Farbe gewinnt, den Wandungen des Gefässes fester und fester adhärirt und sich unter günstigen Umständen allmälig organisirt und zur Verwachsung des Gefässes und dessen Obliteration in grösserer oder geringerer Ausdehnung Veranlassung gibt. Auf diese für die Unterbindung der Gefässe höchst wichtige Thatsache gehen wir hier nicht weiter ein; sie wird uns ausführlich beschäftigen bei der Besprechung der Blutungen. Dieser Ausgang tritt vorzugsweise bei rascher Abschliessung der Gefässe, bei geringer Ausdehnung der Obturation und bei völliger Gesundheit der Gefässwandungen ein. Unter ungünstigen Verhältnissen dagegen

*) S. Stannius über krankhafte Verschliessung grösserer Venenstämme S. 54 ff.

besonders bei grösserer Ausdehung der Gerinnung, bei schon erkrankten Gefässwänden und namentlich wenn die Gefässe äusserlich von Eiter, Jauche oder faulenden Gewebsmassen umgeben sind, so dass durch die Gefässwände hindurch putride Flüssigkeiten das Gerinnsel durchtränken können, wird dieser günstige Ausgang nicht beobachtet, es zerfällt vielmehr einerseits der Thrombus in eine eiterähnliche (puriforme) Masse von gelblich rahmiger oder mehr trocken krümlich käsiger Beschaffenheit und andrerseits übt er auf die Gefässwand einen verderblich reizenden Einfluss, so dass die letztere weitere Veränderungen erfährt.

Der Zerfall des Thrombus selbst pflegt damit zu beginnen, dass sich, wie dies ja auch bei jedem gerinnenden Blute beobachtet werden kann und selbst in den Leichengerinnungen innerhalb des Herzens nicht selten gesehen wird, die weissen Blutkörperchen an einzelnen Stellen ausscheiden; die Anhäufung derselben bedingt dann das Auftreten von scheinbar mit Eiter, einer rahmartigen gelblichen Flüssigkeit gefüllten Lücken oder Höhlungen, die man übrigens auch an ganz derben Thromben zuweilen wahrnimmt; die mit den Eiterkörperchen vielfach verwechselten weissen Blutkörperchen oder molekulärer Faserstoffdetritus sind die körperlichen Elemente dieses Fluidums. Die Gefässwand namentlich das Epithel zeigt noch nicht die geringste Veränderung und die eiterartige Flüssigkeit stammt also sicher nicht von den Gefässen selbst ab. Allmälig lösen sich die rothen Blutkörperchen vollkommen auf, das Blutroth diffundirt sich in der Masse und wird allmälig resorbirt; von aussen setzen sich oft neue cruorhaltige Schichten ab und so gewinnt das Ganze oft ein scheckiges marmorirtes oder roth und weiss gestreiftes Ansehen und auf dem Durchschnitte wechseln rothe — an der Gefässwand selbst am intensivsten gefärbte Schichten mit blassen speckhäutigen ab. Im Innern also in den ältesten Gerinnungsschichten zeigt sich am ersten der Zerfall: hier bildet sich ein weinhefenfarbiger oft gehacktem Fleische ähnlicher Brei, der blasser und blasser oft käsig meist aber grüngelblich und eiterähnlich wird; so kann im Innern eine Höhle entstehen, ja der Thrombus kann auf diese Weise central oder auch an der Seite, wenn er das Gefäss nicht völlig ausfüllte, wieder durchgängig werden, häufiger aber wird durch solchen Zerfall zur Aufnahme der breiigen Trümmer in den Kreislauf Veranlassung gegeben, namentlich, wenn der mürbe gewordene Thrombus in ein durchgängiges von einem kräftigeren Strome durchflossenes Gefäss hineinragt. Zuweilen wird auch der Thrombus von der Wand wieder abgelöst und neben ihm kann sich der Blutstrom wieder durch einen seitlichen Canal, der zuweilen spiralig gewunden ist, herstellen.

§. 96. Die Gefässwände um verstopfte Stellen werden stets verdickt; an den Arterien erscheinen sie derber, stärker, die Intima wird gerunzelt und verliert ihre Glätte; in den Venen erscheinen die Wände gleichfalls dicker, so dass diese Gefässe den Arterien an Ansehen vollkommen ähnlich werden und es bilden sich nun in der Folge secundär weitere (entzündliche) Ernährungsstörungen aus, die zu der irrthümlichen Annahme einer vorangehenden Arterien- oder Venenentzündung Veranlassung gegeben haben, in welchen man die Ursache der Gerinnung erblicken zu müssen glaubte. Da zuweilen selbst an der Aussenseite der Gefässe Abscesshöhlen in der Zellhaut entstehen, deren eitriger Inhalt vollkommen dem eiterartigen Detritus im Innern der Gefässe gleicht, so glaubte man sich um so mehr zu einer solchen Auffassung berechtigt. Es ist zwar dieser Hergang ebenfalls unzweifelhaft zu beobachten; es können

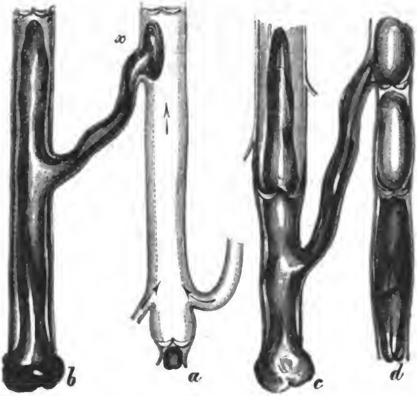
Gefässe in Eiterhöhlen vollkommen wie frei präparirt und von Eiter umgeben liegen, und wenn auch keineswegs in der Mehrzahl der Fälle (indem man oft ganz flüssiges Blut in ihnen findet) kann sich dann in ihnen ein Gerinnsel bilden und sich fortsetzen — eine eigentlich krankhafte und zur Eiterbildung führende Veränderung ist aber auch in solchen Fällen, wo die Gerinnung der Eiterung um das Gefäss folgt, an der Innenseite der Gefässe erst Folge, nicht Ursache der Gerinnung. Aber auch dann, wenn ein solcher das Gefäss umgebender Eiterheerd in dasselbe hinein durchbricht, gelangt der Eiter gewöhnlich zunächst nur in oder neben das Gerinnsel, nicht in den freien Blutstrom.

§. 97. Indem wir aber diese Veränderungen der Gefässwände hier nicht weiter verfolgen, sondern auf den Abschnitt über die Gefässerkrankungen selbst verweisen, haben wir uns zuvörderst näher mit den verschiedenen Ursachen der Gerinnung zu beschäftigen. Sofern die letztere durch eine Störung der Strömung des Blutes durch völlig gehemmte oder wenigstens erheblich verminderte Bewegung zu Stande kommt, haben wir folgende Formen der Thrombose zu unterscheiden:

a) Die traumatische Thrombose entsteht allemal da wo die Continuität eines Gefässes völlig oder theilweise unterbrochen wird, sofern nicht der Blutstrom so stark ist, dass er eine fortdauernde erschöpfende Blutung herbeiführt, wie dies bei den grossen Arterien und bei grossen klappenlosen Venen, deren Lumen durch straffe Fascien wie am Halse offen erhalten wird, der Fall ist. Es gehören hierhin nicht bloss die Fälle, wo die Gefässe durchschnitten werden, sondern auch diejenigen, wo sie zerrissen, oder durch krankhafte Processe zerstört werden. Kleinere mit einer kräftigen Muskulatur begabte Arterien ziehen sich je nachdem es ihre Anheftung gestattet zurück und verengern sich; es bildet sich mit schwächer werdender Strömung ein verschliessendes Gerinnsel, dessen Entstehung die sich runzelnde innere Wand der Arterie begünstigt, und welches oft mit einem vor der klaffenden Mündung entstandenen Gerinnsel zusammenhängt. Bei getrennten Venen ist es vorzugsweise die mangelnde vis a tergo, welche, die Gerinnung veranlasst. Hier stellt sich aber eine practisch sehr wichtige Verschiedenheit heraus, indem in den klappenlosen und durch die Umgebung offengehaltenen Venen die Gerinnung eine viel grössere Ausdehnung gewinnt als in den mit Klappen versehenen Gefässen. So sieht man in den klaffenden Venen des Halses, der grossen Röhrenknochen, in den Sinus des Schädels, in denen des Uterus, wenn derselbe nach der Geburt und Loslösung der Placenta sich nicht gehörig zusammenzieht und so die Blutung stillt, in den venösen Plexus des Mastdarms, der Prostata, bei welchen die Ausdehnung der venösen Strömung im Verhältnisse zu der treibenden Kraft der viel geringeren Arterien an sich schon Stauungen begünstigt, ausgedehnte Thrombosen sich entwickeln. Bei den mit Klappen versehenen Venen ist die Lage der Klappen von grosser Bedeutung. In dem günstigsten Falle den in der umstehenden Figur 8 a versinnlicht, wo dicht oberhalb der durchschnittenen Stelle eine Klappe und gleich über ihr durchgängige grössere Collateraläste liegen, fliesst unter der Klappe alles Blut aus, das Gefäss zieht sich zusammen und es entsteht nur ein kleinerer oder gar kein Thrombus.

Oder die Klappe liegt entfernter von der Wunde, unter ihr mündet ein anfangs noch durchgängiger Collateralast, welcher die Blutung eine Zeit lang unterhält, vor der Mündung entsteht aber ein Gerinnsel, welches sich allmälig fortsetzt und durch den Seitenast hinauf in einen grös-

Fig. 8.



seren durchgängigen Venenstamm hineinragt b, oder endlich — das ungünstigste Verhältniss — unterhalb der Klappe und oberhalb derselben entsteht Gerinnung, indem hier nur schwache Nebenvenen einmünden, wie bei c, deren Strömung nicht genügt um die Gerinnung zu verhindern. Dass aber diese Verhältnisse zu bedenklicher Cumulation der Gefahr gesteigert werden, wenn eine der folgenden Ursachen zu der Verletzung hinzutritt, liegt auf der Hand.

b) Die Compressionsthrombose, d. h. eine solche, welche in Folge der völligen oder theilweisen Unterbrechung des Blutstroms ihre Ursache hat, kann durch die mannigfaltigsten Verhältnisse herbeigeführt werden. Bei den Arterien sind es besonders künstliche Unterbrechungen, wie man sie bei der Unterbindung derselben erzeugt, viel seltener sind es comprimirende Geschwülste, oder sonst irgend welcher Druck von aussen, welche die Strömung aufheben, da wie schon bei den Stauungen hervorgehoben wurde, die Arterien vermöge ihrer grösseren Elasticität und Derbheit dem Drucke weit mehr widerstehen als die Venen. Es kann sich aber auch bei einer völligen Unterbrechung des venösen oder capillären Blutlaufs von der Peripherie her eine Gerinnung des Bluts in den Arterien entwickeln, was besonders dann geschieht, wenn ein ganzes einer grösseren Arterie zugehöriges Stromgebiet verschlossen wird, wie dies namentlich beim Brande der Fall ist. Sehr oft sind die Capillaren nämlich der primäre Sitz der Blutgerinnung, indem in ihnen bei der ohnehin so grossen Reibung der äussere Druck von Geschwülsten, von Neubildungen und Exsudaten aller Art, von massenhaften Blutergüssen, von Narben und schrumpfenden Geweben leicht ausreicht, um die Gerinnung zu erzeugen. Sofern dabei grössere Strecken desselben Stromgebietes frei bleiben und eine collaterale Strömung gestatten, so dass der Kreislauf in den zugehörigen Arterien und Venen nicht völlig unterbrochen wird, haben solche Capillarverstopfungen keine erhebliche Bedeutung. Bei der Lehre von der Stase und der Entzündung werden dieselben aus-

führlich besprochen werden. Wie die Capillaren so können die zartwandigen Venen durch benachbarte Geschwülste — Drüsenanschwellungen, Abscesse, Aneurysmen der Arterien, Afterproducte und Exsudate, besonders auch wie bei den Quetschungen weicher Theile durch blutige Infarcte zusammengedrückt werden, zumal wenn gleichzeitig derselbe Druck die arterielle Strömung, wenn auch nicht aufhebt, doch erheblich schwächt.

c) Die Dilatationsthrombose entsteht durch die Verminderung, welche die Schnelligkeit der Strömung in abnorm erweiterten Gefässröhren erfährt, welche besonders dann die Gerinnung des Blutes begünstigt, wenn Unregelmässigkeiten wie sinuöse Ausbuchtungen wie bei varikösen Venen oder gar Rauhigkeiten der Wand wie bei atheromatös entarteten Arterien Ansatzpuncte für solche Gerinnsel abgeben. Wie bei Erweiterungen einzelner Abschnitte des Herzens selbst, besonders auch bei Ausbuchtungen seiner Wand (Aneurysmen des Herzens), so finden sich bei den Erweiterungen der Arterien den wahren wie den falschen Aneurysmen, bei denen der Venen, den Varicen, ebenso aber auch länger andauernden Wallungshyperämien mit von ihnen abhängigen Gefässerweiterungen derartige, gewöhnlich, da sie sehr langsam entstehen, sehr schön geschichtete Fibrinniederschläge.

d) Die marantische Thrombose stellt sich besonders bei den verschiedensten Schwächezuständen ein, mögen dieselben nun als Marasmus senilis, d. h. als die Summirung einer Anzahl von localen im Alter gewöhnlichen Erkrankungen namentlich der Arterien, dann aber auch des Rückenmarks oder als hektische Zustände — bei grossen dauernden Säfteverlusten, langwierigen Eiterungen, wie besonders bei complicirten Knochenbrüchen, Nekrosen, chronischen Gelenkzerstörungen, Lungentuberkulosen, Krebscachexien, sich langsam und allmälig ausbilden oder mögen sie im Gefolge heftiger acuter Krankheiten, besonders bösartiger Wundfieber, und namentlich des Typhus sich verhältnissmässig rasch entwickeln. Sehr wahrscheinlich sind dabei auch Veränderungen des Blutes selbst, grössere Gerinnfähigkeit desselben mit im Spiele, wie denn die Begünstigung der Gerinnung durch grosse Blutverluste schon hervorgehoben ist und die nach solchen entstehenden Gerinnungen sich den marantischen Thrombosen anreihen. Eigenthümlich und charakteristisch ist es für diese Form, dass sie vorzugsweise Gerinnungen in den grössern Venenstämmen, und zwar zunächst an den Klappen derselben bedingt. Namentlich sind die Stämme der cruralis, iliaca, der jugularis und cava, dann aber auch die klappenlosen und leicht partiell ausgedehnten Venenplexus des Beckens und die Hirnsinus derartigen Verstopfungen unterworfen. Wo Klappen die Ursache der ersten Gerinnung abgeben, setzten sich die Thromben zuerst in den Winkeln hinter den Klappen, wo unter solchen Umständen die Venen ohnehin oft etwas knotig erweitert sind, an; hier sind es kleine blassrothe Faserstoffpartikel, welche zunächst die Tasche ausfüllen, etwas über sie hinausragen, allmälig anwachsen und so wenn dies hinter mehreren Klappen geschieht, rosenkranzförmig sich gegen das Herz hin fortsetzen, oder selbst förmlich unterbrochene Gerinnsel bilden. Man sucht gewöhnlich — und das ist besonders auch von Virchow geschehen *) — die eigentliche Ursache der Blutgerinnung in der verminderten Propulsivkraft des Herzens, in der Schwächung der Herzkraft und es lässt sich nicht in Abrede stellen, dass sich in manchen Fällen namentlich wo gleichzeitig eine fettige Entartung des

*) S. dessen Handbuch I. S. 163 und Gesamm. Abhandlungen S. 555 ff.

Herzfleisches besteht, eine solche angenommen werden darf. Indess reicht bekanntlich die eigentliche Propulsivkraft des Herzens nicht einmal aus, um die Erscheinung der Pulswelle in den kleineren Arterien hervorzubringen und der Kreislauf in den grossen Venen selbst ist von dem directen Einfluss der treibenden Kraft des Herzens gar nicht abhängig. Seit die Physiologie die besonders durch Volkmann vertheidigte Auffassung aufgegeben und die von E. H. Weber begründete mechanische Theorie der Circulation allgemein anerkannt worden, darf die Pathologie auf den Impuls des Herzens kein zu grosses Gewicht legen. Ich verweise hier auf die schon bei den Hyperämien gegebene Darstellung. Ist die continuirliche Strömung in den Capillaren und der Strömung in den Venen die Folge der durch das Herz gesetzten Ungleichheit in der allgemeinen Spannung — so werden wir die Ursachen der marantischen Thrombosen auch weniger im Herzen als in der Gefässmuskulatur und namentlich in den die Venencirculation unterstützenden äusseren Hülfen besonders in der Muskulatur, welche die Venen umgibt zu suchen haben. Darauf deutet nun auch gerade der Ansatz der Gerinnsel hinter den Klappen hin. Bei einer energischen kräftigen Strömung des Bluts fungiren die Klappen, nur wenn die Muskeln der Glieder die Venen zusammendrücken und das Blut sowohl nach der centralen wie nach der peripherischen Richtung hintreiben. Ihr völliger Verschluss setzt aber eine volle kräftige Strömung voraus. Hat die Menge des Blutes abgenommen, wie dies bei anämischen Zuständen vorkommt, wobei ausserdem noch die Gerinnfähigkeit steigt, so wird die Klappe oft unvollkommen schliessen, oder der Verlust des Tonus der Gefässmuskulatur lässt eine Ausdehnung an der Herzseite der Klappe durch die gestaute Blutsäule zu, und die schwachen und oft nur in langen Pausen erfolgenden Contractionen der umgebenden Gliedermuskeln gestatten dann ein längeres Verweilen der gestauten Blutmenge über dem Niveau der Klappe. Ebenso wirkt aber längeres Verweilen in derselben Position, bei der etwa ein Venenstamm durch den Druck eines andern Körpertheils gegen das Herz hin abgeschlossen wird. So kann sich dann die Compressionsthrombose mit der marantischen compliciren, oder die Gerinnung kann gleichzeitig die Folge der geschwächten Gefäss- und Gliedermuskulatur und der Compression sein. Wie diese Verhältnisse am häufigsten an den unteren Extremitäten zur Wirkung kommen, so vermögen die Schwäche der Respiration — und damit der Aspiration in den oberen Körpervenen, und die Scheidewände in den Hirnsinus die marantischen Thrombosen in diesen Gefässbahnen zu vermitteln.

e) Die secundäre oder fortgesetzte Gerinnung heben wir hier besonders desshalb hervor, weil sie namentlich in den Venen so häufig die Veranlassung zur Abtrennung kleiner Gerinnselpartikel Veranlassung gibt. Sie ist in den Arterien die Folge einer totalen Verstopfung der zugehörigen Capillargebiete und bei den Venen erfolgt sie in derselben Weise durch die völlige Aufhebung der vis a tergo, beidemale bei gänzlich gehinderter oft durch die örtliche Gefässanordnung, wie in den Lungen ungewöhnlich leicht gehemmter Collateralströmung. Ausserdem ist es keinem Zweifel unterworfen, dass durch eine längere Zeit andauernde völlige Stase in den Capillargebieten nach beiden Seiten hin Gerinnungen sich ausbilden können.

Wie weit dies bei der gewöhnlichen Entzündung der Fall ist, wird später erörtert werden, doch mag hier schon die Bemerkung Platz finden, dass in unveränderten Capillargefässen das Blut tagelang flüssig bleibt

und nur unter gewissen und keineswegs unter allen Umständen zur Gerinnung kommt.

§. 98. Sicherer als der Stillstand oder die Hemmung der Blutbewegung führt die Berührung des Blutes mit kranken, veränderten Gefässwänden oder mit völlig fremden Körpern oder endlich mit chemischen Agentien zur Thrombose. Diese verschiedenen Möglichkeiten haben das Gemeinsame, dass die Bedingungen, von welchen die Flüssigkeit des Faserstoffs im strömenden Blute wesentlich abhängt, sich ändern; es sind moleculäre Wirkungen, um die es sich handelt, und sie können also unter die Categorie der veränderten Molecularattraction subsumirt werden.

a) Unter den Gefässen bieten am häufigsten die arteriellen solche Veränderungen dar, indem sie vorzugsweise tief greifenden und zu bedeutenden Veränderungen führenden Erkrankungen erliegen, welche bald bloss auf einfachen fettigen Entartungen des Epithels und der media beruhen bald aber mit Wucherungsprocessen der letzteren verbunden als chronische entzündliche deformirende Arterienentzündung beschrieben und häufig mit dem nur die einseitige Form eines Ausgangs bezeichnenden Namen Atherom, atheromatöser Process belegt werden. Dadurch wird nicht allein die Wand weniger widerstandsfähig, ihres natürlichen Tonus, ihrer Contractilität beraubt, und entstehen dann partielle Ausbuchtungen, sondern es kommt zu Verdickungen, rauhen Hervorragungen über die sonst glatte Innenfläche, ja selbst zum Durchbruch der mit Fettbrei oder mit kalkigen Krümeln erfüllten sog. atheromatösen Heerde und so zu Geschwüren, wobei auch direct das Blut mit diesen Trümmern der entarteten Wände geschwängert wird, und an diesen oft verkalkten, rauhen oft tief bis unter die Zellhaut der Arterien reichenden oder gar sackförmig vorgetriebenen (aneurysmatischen) Stellen setzen sich dann die Gerinnsel an. Derselbe Vorgang kann im Endocardium oder an den Klappen des Herzens oder der grossen Arterien, ebenso aber auch in den kleineren Arterien wie denen des Gehirns, Fig. 9, der untern Extremitäten u. s. w. sich ereignen; aber auch die kleinsten Arterien, ja selbst die Capillaren sind solchen Entartungen in ausgedehntem Maasse unterworfen, wenngleich in diesen Gefässen kleinsten Calibers weniger das Rauhwerden der Wand, als der Verlust ihrer Elasticität und Contractilität die Ursache der Blutgerinnung abzugeben pflegt. Fast in allen chronisch entzündeten, besonders aber in sog. erweichten Organen, in welchen reichliche fettige Entartungen vorkommen, findet man diese Veränderung der Gefässe, die ohne Zweifel auch direct auf die Ernährung einen sehr störenden Einfluss übt. So ist es bei den Erweichungen des Gehirns und Rückenmarks, aber auch der Muskeln und Knochen. Viel weniger sind die Venen

Fig. 9.



Eine kleinste Arterie des Gehirns mit fettiger Degeneration ihrer Wandelemente bei a ein Blutaustritt unter die Zellhaut (aneurysma dissecans).

gleichen Erkrankungen unterworfen, wiewohl man lange Zeit an der falschen und zuerst von John Hunter begründeten, dann besonders durch Cruveilhier verfochtenen Ansicht festgehalten hat, dass die in ihnen so häufig vorkommenden Gerinnungsprocesse die Folgen einer Phlebitis, einer Venenentzündung seien. Es kann nicht in Abrede gestellt werden, dass in der That Entzündungen auch der Venen vorkommen. Aber dieselben gehen wie in den Arterien zuerst von der äusseren und der mittleren Haut aus, und der hauptsächlichste Irrthum der älteren Auffassung beruhte darin, dass man die Gerinnsel wenigstens theilweise als Exsudate der Gefässwand, die nach innen in die Lichtung des Gefässes hinein abgelagert würden, auffasste. Es wird diese Frage ihre genauere Erledigung bei der Besprechung der Gefässkrankheiten selbst finden. Hier genüge es bemerkt zu haben, dass bei der echten Phlebitis die äusseren Häute der Venen verdickt werden, oder sich in ihnen Eiter bildet, während die innere Haut zunächst glatt bleibt und erst später vom Eiter durchbrochen wird. Die Hervorragungen, welche die bauchig oder in Form von Pusteln nach innen getriebene Intima in der Höhlung der Vene bildet, können allerdings Ansatzpuncte zu Gerinnseln werden, es gibt aber Fälle genug, in welchen eine rings von Eiter umspülte stark verdickte Vene ganz frei von Gerinnung bleibt, oder in denen man in der nicht verstopften Lichtung des Gefässes flüssiges Blut über der durch den Eiter bauchig einwärts gewölbten Veneninnenhaut bemerkt. Aehnlich wirken andere Neubildungen in den Gefässwänden besonders krebsartige und sarcomatöse Wucherungen. Viel häufiger aber haben die Gerinnsel, welche man in den Venen findet, andere Ursachen und erregen erst secundär und nach längerem Bestande eine entzündliche Ernährungsstörung der Wand, welche allerdings zur Eiterbildung zu führen vermag, der Eiter mischt sich dann mit dem Detritus des zerfallenden Gerinnsels und gerade das häufige Vorkommen mit puriformen oder wirklich eitrigen Massen untermengter Gerinnsel hat zu den erwähnten irrthümlichen älteren Auffassungen Veranlassung gegeben. Stets bilden sich die Gerinnsel, welche durch rauhe oder unebene Gefässwandungen ins Dasein gerufen werden, zuerst als wandständige, auch hier zuweilen sich organisirende und eine Art Vernarbung vermittelnde, häufiger aber später zu obliterirenden anwachsende Thromben. Dass schliesslich die völlige Isolirung eines Gefässes durch Verschwärungsprocesse oder Brand der Umgebung, wenn sie zum völligen Absterben der Gefässwand führt, eine Gerinnung des im Innern einer solchen ertödteten Gefässwand strömenden Blutes hervorrufen kann, auch ohne dass man eine Einwirkung imbibirter Substanzen anzunehmen hat, ist von A. Cooper bereits behauptet und von Virchow neuerdings bestätigt worden.

b) Wie eine veränderte und ihrer Glätte beraubte Gefässwand bewirkt auch ein jeder fremde mit dem Blute in Berührung kommende Körper Thrombose in dem betreffenden Gefässabschnitte. Es gehören dahin von aussen eingedrungene Instrumente, Knochensplitter, Hagelkörner, Kugeln, aber auch die Ligaturfäden und die Blutgerinnsel selbst, die sich an den Mündungen durchschnittener Gefässe bilden, und bei welchen der Contact mit dem geronnenen Faserstoffe auf die fibrinogene Substanz des Blutes (fibrinoplastisch) einwirkt. Ebenso können aber auch von ursprünglichen Gerinnseln abgerissene Trümmer oder in den Kreislauf hineingerathene fremdartige Substanzen, wo sie stecken bleiben, zu Gerinnungen Veranlassung geben.

c) Endlich kann eine Gerinnung des Blutes innerhalb der Gefässe erregt werden durch chemische Agentien, die bald durch die Wand hin-

durch eine Coagulation erregen, bald Gefäss und Blut zugleich angreifen wie die eigentlichen Caustica. Im Allgemeinen sind die Gefässwände eines sehr grossen Widerstandes gegen solche äussere Agentien fähig, jedoch können durch die in den Venen wenigstens sehr kräftige Wirkung der Osmose Stoffe der verschiedensten Art aufgenommen werden. Wie weit Brandjauche und faulige Substanzen dazu befähigt sind, intravasculäre Gerinnungen zu erzeugen ist noch fraglich. Im Ganzen dürfte ihnen diese Eigenschaft ebenso wie dem Eiter *) abgehen. Dagegen versteht es sich von selbst, dass alle Stoffe die das Blut auch ausserhalb des Kreislaufs zur Gerinnung bringen, wie die sog. Styptica, wenn sie in Gefässe hineingebracht werden, hier Gerinnungen erregen. Schlimme Erfahrungen hat man in dieser Beziehung namentlich mit den kräftigeren, wie dem Eisenchlorid, welches man zur Heilung von Aneurysmen benutzt hat, gemacht; jedenfalls bedarf es bei Einspritzung solcher Substanzen in das strömende Blut grosser Aufmerksamkeit, damit die Gerinnselbildung sich nicht zu weit fortsetzt oder lockere Gerinnselpartikel losgespült werden können.

§. 99. Die letzte Reihe fremder Körper, welche Verstopfungen der Gefässe und Gerinnung erzeugen, nachdem sie bereits mit dem Blute circulirt haben, ist von Virchow mit dem Namen der Emboli belegt worden; die sich daraus entwickelnden Obturationen haben zum Unterschiede von den autochthonen die Bezeichnung der embolischen Thrombosen erhalten und je nach der ursprünglichen Grösse und nach der Natur der wandernden Emboli sind die vielfach und besonders durch Virchow selbst dann durch Panum und Cohen genauer erforschten Wirkungen derselben ausserordentlich verschieden. Betrachten wir zuerst die Quellen der Embolien, so ergeben sich als solche

a) bei weitem am häufigsten bereits vorhandene in irgend einem Gefässabschnitte gebildete Gerinnsel, von welchen durch irgend eine Veranlassung grössere oder geringere Partikel losgerissen werden. Am leichtesten ereignet sich eine solche Abtrennung bei fortgesetzten aus kleineren in grössere noch frei strömende Gefässe hereinragenden Blutpfröpfen, wie dies namentlich, wenn sich in kleinen peripherischen Venen Gerinnsel gebildet haben der Fall ist und an den Amputationsstümpfen so oft vorkommt. Aber auch die secundären z. B. in den Lungenvenen nach Verstopfungen der zuführenden Arterien angesetzten Gerinnsel können, wo sie in durchgängige Gefässe hineinreichen zur Ablösung von Fragmenten Veranlassung geben. Gewöhnlich ist eine plötzliche Bewegung, eine mit Muskelanstrengung verbundene körperliche oder auch geistige Aufregung die Veranlassung zu einer solchen Losreissung. So hat man beim Aufstehen aus dem Bette, bei heftigen Hustenanfällen, bei angestrengter Wirkung der Bauchpresse u. s. w. die Lostrennung beobachtet, ja in einzelnen Fällen wurde dieselbe den Kranken selbst durch ein eigenthümliches Gefühl bemerkbar. Aber auch passive Bewegungen, namentlich heftiges Reiben und Streichen über der Gegend des verstopften Gefässes haben solche Lostrennungen veranlasst. Man hat sich daher bei erkannter Obturation der Gefässe vor solchen Acten in Acht zu nehmen. Die Fragmente können fingerlange oder kleinere Stücke sein, welche ein mächtiges Gefäss wie die Pulmonalarterie auf einmal ganz oder doch fast ganz zu ver-

*) Während Lee (Lond. Journ. of med. März—Juli 1850) die Blutgerinnung durch Eiter, noch mehr durch faulen Eiter befördert sah, beweisen Panums Versuche, die ich bestätigen kann, das Gegentheil. Der Eiter besitzt nur in sehr geringem Grade fibrinoplastische Eigenschaften.

schliessen vermögen, oder es sind ganz kleine aus dem breiigen Detritus eines zerfallenden Thrombus hervorgehende selbst microscopische Trümmer, welche ihrem geringen Caliber gemäss auch nur in kleinsten Gefässen stecken bleiben. Auch kann es vorkommen, dass ein grösserer steckengebliebener Embolus sich noch nachträglich, wenn die Strömung neben ihm fortdauert, in kleinere Stücke auflöst und die noch durchgängigen Gebiete der betreffenden Gefässbahn so verstopft werden. Ausser solchen zerfallenden Gerinnseln werden ferner

b) von den Wandungen des Gefässsystems selbst nicht selten einzelne Gewebspartikel abgetrennt und dann von dem Blute fortgeführt. Bald sind es Stücke einer brüchig gewordenen Klappe des Herzens oder der Aorta, oder sehr selten der Pulmonalarterie, bald auch brüchige und schollige Fetzen der Innenwand einer fettig oder atheromatös oder kalkig entarteten grösseren Arterie, bald kleine papilläre an den Klappen entstandene Gebilde, oder alte mit Kalkschichten umgebene Gerinnsel aus Venenknoten (sog. Venensteine) oder endlich in den Gefässwandungen entstandene oder von aussen auf dieselben übergegangene wuchernde Neubildungen die mit einer mehr oder minder weichen Oberfläche in das Lumen des Gefässes hineinragen und von deren Oberfläche einzelne Gewebselemente oder grössere Stücke losgerissen werden können. Beobachtungen der letzteren Art liegen in Betracht der Venen in grösserer Zahl vor; und besonders zahlreich sind dieselben in Bezug auf weiche in die Venen hineinwuchernde Krebse *). Weniger zweifellos ist das Hineinwuchern von Tuberkeln in das Innere von Gefässen erwiesen, doch fehlt es nicht an Versuchen die ausserordentliche Verbreitung, welche gerade diese Neubildungen so oft in einem und demselben Körper gewinnen, auf Embolien zurückzuführen **). So viel Wahrscheinlichkeit eine solche Annahme auch für sich hat, so darf dieselbe uns dennoch nicht bestechen, solange nicht absolut stringente Beweise vorliegen. Aber auch andre Gewebselemente hat man Metastasen erregen sehen. Bekannt und sehr häufig beobachtet ist der Transport pigmenthaltiger Zellen der Milz bei der Melanämie ***) nach langwierigen Wechselfiebern, brandiger Gewebsmassen und Kalkkrümel und dadurch bedingter Brand- und Kalkmetastasen, ja Böttcher sah in metastatischen Eiterheerden in der Niere elastische Fasern, von denen er annehmen zu müssen glaubte, dass sie, aus Abscessen der Lunge in den Blutstrom gelangt, die Veranlassung zu den Abscessbildungen gegeben hätten †).

c) Nur in seltenen Fällen können in verwundete oder durch Verschwärung zerstörte Gefässe fremde Körper durch Aspiration aufgenommen werden, da im Allgemeinen die Druckverhältnisse des Kreislaufs einem solchen Eintritte nicht günstig sind. Die alte Anschauung, welche noch jetzt in den Köpfen vieler Chirurgen spukt, wonach der Eiter ganz allgemein aus einem jeden Abscessheerde direct durch die angefressenen klaffenden Venen aspirirt werden und Metastasen erregen könnte, ist

*) S. die Fälle von Wernher, Zeitschr. für rat. Medicin. N. F. 5. Suringar Verhandl. d. Amsterd. Ges. für Heilk. 1855. Cohn, Klin. d. emb. Gef. Kr. 1860. S. 116. 125. Sick, Beiträge zur Lehre vom Venenkrebse. Tüb. 1862. Rollet, Wiener med. Wochenschr. 1862. V. S. 19. Virchow, krank. Geschwülste I. S. 43. Auch ich selbst habe einen sehr characteristischen Fall der Art beobachtet.

**) Buhl, Wiener med. Wochenschr. 1859. März. Cohn l. c. S. 102. Panum l. c.

***) S. Grohe, zur Geschichte der Melanämie Virch. Arch. XX. S. 306. Frerichs Klin. d. Leberkrankheiten.

†) Bergmann, z. Lehre v. d. Fettembolie S. 7.

längst widerlegt *). In den allermeisten Fällen sind die grösseren Gefässe von denen allein eine solche Aufschlürfung denkbar wäre, längst durch den Druck geschlossen **), verlegt oder durch Gerinnungen im Innern geschlossen, ehe es zur Perforation kommt. Sind sie dies aber auch nicht, so fallen sie entweder sofort zusammen und schliessen sich durch Anlegen ihrer Wände oder es strömt doch das Blut von allen Seiten der Oeffnung, die plötzlich allen Seitendruck aufhebt ohne eine Aspiration zuzulassen, zu, und bei nachlassender Strömung bildet sich ein abschliessendes Gerinnsel. Auch wo ein Abscess gegen eine grössere Vene hin perforirt, pflegt schon eine Gerinnung vorhanden zu sein. Nichtsdestoweniger lässt sich unter gewissen Verhältnissen eine Aspiration auch von Eiter denken und wenn dieser infectiöse Eigenschaften besitzt, d. h. kleine Gerinnsel enthält, so kann er, wie ich experimentell erwiesen habe, embolische Verstopfungen machen. Die Verhältnisse aber unter welchen eine solche Aspiration vorkommen kann, finden sich am ausgeprägtesten an den Venen des Halses dicht oberhalb und unterhalb des Schlüsselbeins und denen der Achselhöhle soweit nämlich die Inspiration ***) einen auffallend merkbaren Einfluss auf die Blutströmung ausübt, viel weniger macht sich die Saugkraft der Inspirationsbewegungen an den Venen der obern, fast gar nicht an denen der unteren Extremitäten bemerkbar, indem hier die Schwere dem Luftdrucke einigermassen entgegenwirkt. Empirisch haben Beobachtung und Experiment bis jetzt nur die grösseren Venenstämme der genannten Gegenden als einer solchen Aspiration ausgesetzt erwiesen, kleinere Gefässe daselbst zeigen den Einfluss nicht und in den Arterien ist der Druck an und für sich gross genug, um dem Luftdrucke entgegenzuwirken. Dass nun in der That eingedrungene Luft besonders in feinen Gefässen vollkommene Verstopfungen, ja für die gewöhnlichen Kräfte des Kreislaufs unüberwindliche Hindernisse bereiten können und der längst und vielfach beobachtete Tod beim Lufteintritte in die Venen auf einer Embolie der Lungencapillaren mit Luft beruhe, werde ich unten auseinandersetzen.

---

*) Vgl. besonders Virchow zur Entwickelungsgeschichte des Krebses nebst Bemerkungen über Fettbildung und pathol. Resorption. Archiv I. S. 94 besonders S. 177.

**) Ich habe kürzlich Gelegenheit gehabt ein sehr frappantes Beispiel dieser Anordnung zu sehen: Ein junger Mann kam mit einer sehr ausgedehnten Zellgewebsentzündung des Halses (sog. Angina Ludwigii) in das Hospital. Vom Kieferwinkel bis zum Schlüsselbein eine enorme höckrige hervorragende an einzelnen Stellen fluctuirende Geschwulst; von Muskeln und Venen nichts zu sehen noch zu fühlen. Es wurden sofort drei tiefe Einschnitte gemacht, aus denen der Eiter aus dem prall indurirten und nicht zusammenfallenden Gewebe sich ergoss. Beim Reinigen der mittleren Wunde ergibt sich, dass die vena jugularis externa, die in der vorderen Wand des Abscesses lag, quer durchschnitten ist, nichtsdestoweniger aber keinen Tropfen Blut ergiesst; die enorme Geschwulst hatte das Gefäss vollkommen platt gedrückt, dessen innere Wände aber ganz glatt erschienen. Um indess einer Aspiration von Luft oder Eiter vorzubeugen, machte ich dicht über dem Schlüsselbeine einen einfachen die Vene am unteren Abhange der Geschwulst mässig zusammendrückenden Verband. Alle Besorgnisse waren indess überflüssig; schon nach zwei Tagen waren die klaffenden Venendurchschnitte unter üppig aufgeschossenen Granulationen verdeckt; und weder Luft noch Eiter war aspirirt worden. Die Heilung ging ohne Hinderniss von Statten und nach wenigen Wochen verliess der Kranke das Hospital.

***) S. Donders in Zeitschr. f. rat. Med. N. F. III. 287 u. IV. 241. Ludwig, Müllers Archiv 1847. p. 242.

d) Entozoen, welche die Gefässwand durchbohrt haben, wie namentlich die Embryonen der verschiedenen Bandwürmer, seltner und nur zufällig wandernde Trichinen werden ebenso mit dem Blute fortgeführt und können so in die verschiedensten Organe verschleppt werden. Meistens arbeiten sie sich vermöge ihrer Bewaffnung dann von Neuem durch die Wand des Gefässes, um sich weiter zu entwickeln, und es ist somit die Rolle, welche sie bei den embolischen Processen spielen, eine verhältnissmässig nur geringe.

e) Endlich kann auf dem Wege der Resorption die Aufnahme gefässverstopfender Substanzen in das Blut Statt finden. Bis jetzt ist indess nur für das Fett eine derartige Resorption und ihr folgende Gefässverstopfung bewiesen. Schon Magendie *) hat die Vermuthung ausgesprochen, dass ein grosser Fettgehalt des Blutes die Bewegung des Blutes besonders den Durchtritt desselben durch die Capillaren zu hindern im Stande sei, auch hat er bei einem Versuche nach Einspritzen einer Unze Oel in die vena jugularis eine Verstopfung der feinsten Lungenarterien mit Oel hervorgebracht. Virchow **) sah nach ähnlichen Experimenten grosse Dyspnoe, in einem Falle acutes Lungenödem entstehen und beobachtete eine ausgebreitete Verstopfung der Lungencapillaren mit Fett. Er jedoch wie Cohn schreibt der Fettembolie der Capillaren nur eine vorübergehende Wirkung zu. Auch Frerichs (Klin. d. Leberkrankheiten Thl. I. S. 289) hatte bereits Versuche darüber angestellt. Erst Zenker ***) lenkte von Neuem die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand, welche E. Wagner gestützt auf eine Anzahl von Sectionsbefunden als eine wichtige Quelle für die Entstehung metastatischer Abscesse mit offenbar zu weit gehenden Folgerungen auszunutzen bestrebt war. Eine dankenswerthe experimentelle Prüfung der ganzen Frage hat E. B. Bergmann geliefert.

Dass sowohl unter physiologischen wie pathologischen Verhältnissen die Bedingungen für eine solche Aufnahme von Fett ungemein häufig vorkommen, ist keinem Zweifel unterworfen; gerade dieser Umstand hätte aber gegenüber vereinzelten Beobachtungen in der Deutung vorsichtiger machen müssen. Der gewöhnlichste Weg, auf welchem dem Blute Fett zugeführt wird, ist der vom Darme, doch kommt es hier in einer so feinen Zertheilung zur Resorption, dass von einer gefässverstopfenden Wirkung nicht die Rede sein kann; das Serum ist milchweiss, doch vermag man nicht einmal microscopisch die Fetttröpfchen mit Sicherheit nachzuweisen †). Dahin gehört auch die in der Schwangerschaft vorkommende Galactämie. In andern Fällen kommt das Fett in grösseren selbst macroscopischen Tropfen vor, also in Formen, welche zur Verstopfung von Capillaren wohl geeignet sind. Diese Lipaemie oder Piorrhaemie würde im wesentlichen auf einer mangelhaften Verwendung des physiologisch aufgenommenen Fettes beruhen. Ausserdem kommt pathologisch ohne Frage Fett und zwar in grössern deutlich sichtbaren Tropfen in den verschiedensten Krankheiten im Blute vor, da die Fettmetamorphose eine der allgemeinsten und gewöhnlichsten Formen der Rückbildung darstellt, und das dabei entstehende in emulsiver Form und in feinster Vertheilung aufgenommene Fett theils direct theils durch die Lymphgefässe dem Blute zugeführt wird.

*) Journal de physiologie 1821. Th. I. p. 37.
**) Ges. Abhandl. S. 296 u. S. 726.
***) Beiträge zur Anatomie der Lunge 1862. S. 81.
†) S. Hewson vom Blute, deutsche Uebers. 1780. S. 110. Virchow, Ges. Abh. S. 138.

Bei langwierigen Eiterungen, in welchen der Eiter massenhaft fettig zerfällt, besonders bei Knochen- und Gelenkvereiterungen, bei der fettigen Entartung anderer Neubildungen, dem Zerfalle der Granulationen, der Tuberkel, mancher Krebse und Sarkome, beim Brande kommt Fett oft in grossen Massen im Blute vor und ich habe wiederholt (besonders bei Pyämischen) Fett in Tropfen im Blute schwimmend gefunden.

Dass bei einer solchen Aufnahme von Fett ebenso wie bei allen übrigen feinvertheilten Substanzen, wenn die einzelnen Moleküle die Grösse der Blutkörperchen nicht erreichen, auch keine Verstopfungen zu Stande kommen, liegt auf der Hand, aber auch, wo dieselben grösser sind, werden stets nur feinste Gefässe oder Capillaren obstruirt werden und es spielen daher die zuletzt genannten embolischen Substanzen bei allen Gefässen grösseren Calibers keine Rolle. Wenn Luft oder Fett auf einmal plötzlich in grösseren Mengen eindringen, so können sie allerdings ohne Frage sehr erhebliche Störungen des Kreislaufs und zwar hauptsächlich in den Lungencapillaren erregen. Sind diese so bedeutend, dass nur eine ungenügende Menge von Blut zum linken Ventrikel zurückgelangt, so wird in ähnlicher Weise wie bei den Verschliessungen der Pulmonalarterie durch Gerinnsel der Tod in Folge der Ischämie des Gehirns und der Medulla oblongata eintreten. Geringere Mengen von Luft und Fett erregen aber nur vorübergehende Störungen, in dem sich das Blut zwischen den einzelnen Blasen staut und mässige collaterale Hyperämien entstehen. Solche haben indess keine bleibende Bedeutung und es kommt zur Aufsaugung der fremdartigen Materien. Aus zahlreichen Experimenten an Thieren habe ich ebenso wie Bergmann die Ueberzeugung gewonnen, dass nur ein Uebermass auf einmal in das Blut eingeführten Fettes tödtliche Wirkung hat, und dass diejenige Reihe von Phänomenen,

Fig. 10.



Fettembolie der Gehirnarterien von der Oberfläche des Gehirns durch Injection einer ʒ von Fettemulsion in die Vena crur. eines Kaninchens erzeugt. Präparat des pathol. Instituts zu Bonn. Vergr. 90. Die Fetttropfen werden durch geringe Anhäufungen der Blutkörperchen getrennt; hie und da sind die Gefässe etwas erweitert, a zum Theil auch zusammengezogen b. Das Thier hatte die Injection glücklich überstanden und war behufs der Untersuchung getödtet worden.

wie sie unten als die Folge der Embolie mit im Zerfalle begriffenen Faserstoffthromben beschrieben werden sollen, namentlich die Entstehung

metastatischer Abscesse nicht einer Fettembolie der Capillaren zugeschrieben werden kann.

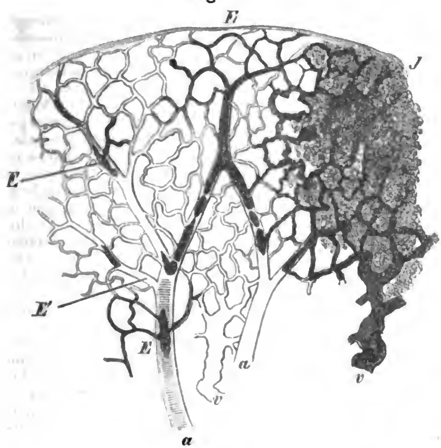
§. 100. Verfolgen wir die einmal in das Blut und in den Strom desselben hineingelangten Körper auf ihrem Wege, so ist mit Ausnahme der seltenen Fälle, in welchen der Kranke die Loslösung eines grösseren Pfropfes als eine Art innerer Zerreissung empfand, der Transport selbst mit keiner Empfindung verbunden. Auch grosse Pfröpfe passiren das Herz, ohne dass ihr Durchgang durch dasselbe dem Kranken wahrnehmbar wird. Im Allgemeinen bleiben bei weitem die meisten Emboli auf derjenigen Seite der Gefässbahn, welche zwischen zwei Capillargefässsystemen liegt. Körper die also in dem Gebiete des grossen Kreislaufs von den Wurzeln der Lungenvenen, dem linken Herzen, der Aorta und den grösseren Arterien aus in den Kreislauf gelangt sind, erregen Verstopfungen in den verschiedensten Arterien des Körpers, sowohl der Eingeweide, als der Muskeln, der Knochen, der Haut u. s. w. Solche, die aus den Körpervenen stammen, werden durch die Hohlvenen dem rechten Herzen und der Lungenarterie und durch diese den feineren Verzweigungen der letzteren zugeführt, endlich diejenigen die in den Wurzeln der Pfortader ihren Ursprung genommen haben, bleiben in den Verzweigungen derselben in der Leber stecken. Dieses Gesetz gilt aber nur für solche Körper, welche vermöge ihres Calibers feinere Aeste nicht zu passiren im Stande sind. Emboli von einem so geringen Umfange, dass der letztere ihre Passage durch feinere Aeste nicht hindert, können, wenn sie die Grösse der weissen Blutkörperchen besitzen, ohne Zweifel die Capillaren passiren und auch wenn sie sich nicht unterwegs durch Ablagerung neuer Schichten vergrössern in einem andern Capillargefässgebiete nichtsdestoweniger Verstopfungen erregen. Nach den Untersuchungen von A. Schmidt findet eine solche Annahme eine wesentliche Stütze in denjenigen Momenten, von welchen die Gerinnung des Faserstoffs abhängt. Wahrscheinlich bedarf es aber einer solchen Annahme nicht, um das unzweifelhafte Vorkommen solcher weiter wandernden und schliesslich doch capilläre Embolien erregenden Pfröpfe zu erklären. Durchmustert man microscopisch die Capillargebiete verschiedener Säugethiere (Fledermausflügel, besonders schön am Mesenterium der Kaninchen u. s. w.), so gelingt es ohne langes Suchen hie und da auch den directen Uebergang arterieller in venöse Stämmchen, in welchen mehrere Blutkörperchen nebeneinander Platz haben, aufzufinden. Namentlich sieht man dies, wenn irgendwo in Folge einer Stauung centralgelegene Aeste sich ausdehnen. Die Gefässe sind oft sehr ansehnlich und lassen 4—5 Blutkörperchen nebeneinander durch. Auch im Innern des Parenchyms menschlicher Organe ist an mehreren Stellen ein solcher Uebergang längst erwiesen; in den Muskeln, der Haut, dem Gehirn, den Lungen, der Milz habe ich directe Uebergänge und weitere und engere Capillaren beobachtet, ausserdem aber verlangt das Experiment die eine oder die andere Art mit unbedingter Sicherheit, da man nach Injection verstopfender Massen in die Venen gleichzeitig in den verschiedensten Gebieten des Körpers sowohl im grossen wie im kleinen Kreislaufe Embolien desselben Datums findet. Nur auf experimentellem Wege kann diese Thatsache unzweifelhaft ermittelt werden, da bei längerem Kranksein die Verschleppung von Fragmenten der secundären also z. B. von den Lungenarterien in die Lungenvenen hineinwachsenden Gerinnsel, das gleichzeitige Vorkommen embolischer Processe in verschiedenen Stromgebieten zu erklären vermag.

Es sind namentlich die bei Thrombosen der Hirnsinus vorkommenden Leber-

abscesse, welche diese Frage schon wiederholt zum Gegenstande der Discussion gemacht haben. Man hat in solchen Fällen daran gedacht, dass etwa von den Hohlvenen aus das Blut regurgitiren und Pfröpfe in die Lebervenen hinein zurückspülen könne. Allein wenngleich eine solche Möglichkeit nicht gerade zu verwerflich erscheint *), so ist doch die vorstehende Auffassung jedenfalls die richtigere. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes hebe ich eines meiner schlagendsten Experimente hier in Kürze hervor, zumal dasselbe verschiedene Puncte der ganzen Lehre zu erläutern im Stande ist, besonders einen sehr deutlichen Beweis der Entstehung der Infarcte, der eitrigen Entzündungen u. s. w. durch capilläre Embolie liefert.

Am 22. Juni 1863 Nachmittags 3 Uhr spritzte ich einem sehr grossen kräftigen schwarzen Kater, der nicht ätherisirt war, 1 ʒ sehr übelriechenden aus einem vereiterten Kniegelenke stammenden aber durch mässig feine Leinwand durchgedrückten flockigen Eiters, der zahlreiche fettig degenerirte aber auch normale Eiterkörper, kleine Pigmentmoleciile und kleine Faserstoffgerinnsel, welche die Leinwand noch theilweise beim Durchdrücken passirten, enthielt, in die vena cruralis dextra ein; die Vene wurde nachher durch doppelte Ligatur verschlossen. Das Thier bekam sofort einen heftigen Schüttelfrost, schleppte die Hinterbeine mühsam nach und erbrach sich wiederholt. Dann kroch es in den Winkel seines Stalles, und verblieb daselbst ohne Nahrung zu sich zu nehmen sitzen. Das vorher sehr wüthende Thier war jetzt sehr niedergeschlagen, matt und fieberte heftig. Am 23. derselbe Zustand; wiederholte Frostanfälle. Nachmittags zeigten beide Augen eine Trübung des Humor aqueus, sodass man die Iris nur verwischt sehen konnte, die Conjunctiva beiderseits stark injicirt. Puls und Respiration sehr beschleunigt. Am 24. Morgens

Fig. 11.



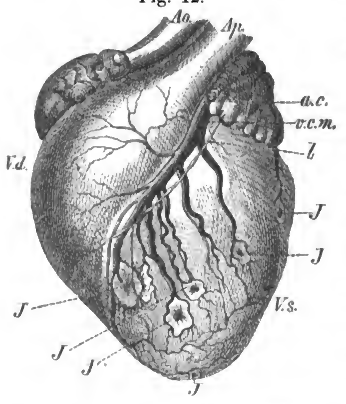
Stück des Randes des untersten rechten Lungenlappens einer Katze mit Embolie der feinsten Arteriolen a, und der Capillaren. Bei E' ein reitender Embolus. Die Venen v mit secundären Gerinnseln erfüllt. Bei L fettige Degeneration des Alveolarepithels und Infarctbildung. Das Präparat ist mit rothem Leim injicirt, gehört dem path. Institute zu Bonn und ist bei schwacher Vergrösserung genau nach der Natur gezeichnet.

*) Vgl. O. Weber in den Sitzungsberichten der Niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde. Med. Centralzeitung 1863 und Verhandl. des naturhist. Ver. d. Pr. Rheinl. XX. 1863. Sitzung vom 8. Nov. S. 168.

240 Pulsschläge und 200 Inspirationen in der Minute. Temperatur sehr erhöht. Das Thier soporös. Nachmittags also gerade 48 Stunden nach der Einspritzung um 3 Uhr Tod nach einigen heftigen krampfhaften Streckungen.

Die sofort an der warmen Leiche vorgenommene Obduction ergab Folgendes: Die Hautvenen des Oberkörpers und des Halses stark mit Blut überfüllt. Ebenso das Gehirn und seine Häute und das Rückenmark. Am unteren Theile desselben in der pia mater einige kleine Ecchymosen deutlich verstopfte kleine Arterien umgebend. Das linke Auge zeigt einen reichlich mit Eiterkörperchen gemengten trüben Humor aqueus. Die Pupille stark verengert, durch eine spinnwebartig die ganze Iris und die Kapsel überziehende aus jungen Gefässen, Bindegewebe und Eiter bestehende Pseudomembran verdeckt. Auf der Iris darunter frische Blutpuncte. Der Glaskörper am vordern Rande etwas getrübt. Die Retina frei. Das rechte Auge enthält einen gelblichen sehr trüben eiterreichen Humor aqueus, die Pupille ist weit; ihr Rand von einer jungen Neubildung die das Ansehen eines faserstoffigen Exsudats hat überwachsen, die Iris mit jungen wuchernden Gefässen, Bindegewebs- und Eiterkörperchen besetzt, die eine gallertige Haut bilden; darunter im Gewebe vereinzelte Blutpuncte und zahlreiche microscopische Eiterheerde, einzelne Ciliargefässe deutlich mit geronnenen, Eiterkörperchen haltenden Massen verstopft. Der Glaskörper durchweg trübe, in Eiterung begriffen. Die Corona ciliaris mit Eiter bedeckt. Die Retina zeigt zahlreiche Ecchymosen und ungemein deutliche Embolien der feineren Verzweigungen der Arteria centralis, die peripherischen Enden der letzteren ischämisch, die entsprechenden Venen überfüllt, zum Theil geplatzt. Brusthöhle. Im Musc. sternalis ein hirsekorngrosser Abscess; die Pleuraräume frei, unter der linken Pleura costalis ein erbsengrosser Abscess. Die Lungenpleura der linken Lunge hie und da etwas trübe von vereinzelten Blutpuncten durchsetzt; der obere Lappen zeigt 2 hirsekorngrosse, der mittlere einen fast linsengrossen, der untere Lappen längs seines Randes 7 kleine Infarcte. In der rechten Lunge finden sich 3 im obern, 12 Infarcte im mittleren und dem unteren Lappen längs der scharfen Ränder derselben. Die Verfolgung der Lungenarterien und Venen ergab keine grösseren Gerinnsel. Die Infarcte hatten eine keilförmige Gestalt, waren tief dunkelroth und zeigten die Lungenbläschen mit wuchernden Zellen und körnigen Faserstoffmassen und die Gefässe mit körnigen Massen gefüllt. Hier war die Identität der verstopfenden mit den eingespritzten Massen sicher zu erweisen, nachdem durch Einspritzung der Lungenarterie mit rothem Leime und Einlegen in Glycerin das Gewebe durchsichtig und die Gefässe leicht isolirbar gemacht worden, und die Emboli an den Pigmentmoleculen leicht erkennbar waren. Ebenso deutlich war dies am Herzen, von welchem die nebenstehende Figur 12 eine etwas vergrösserte Abbildung gibt. Der Herzbeutel enthielt wenig klare Flüssigkeit, nirgends war der Herzüberzug getrübt, so dass man auf das klarste die Verhältnisse zu übersehen im Stande war. Auf der vorderen Seite bemerkte man eine Reihe von fünf grösseren und kleineren Infarcten, in deren Mitte ganz deutlich in Form eines kleinen rothen Pünctchens die verstopften Arterien umgeben von gelblicher mit Eiter und Exsudat infiltrirter Muskulatur erschienen, während die Peripherie ein dunkelroth in-

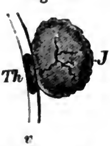
Fig. 12.



Herz einer Katze zweimal vergrössert mit metastatischen Abscessen im Muskelfleische Ao. Aorta. Ap. Arteria pulmonalis. V.d. rechter, V.s. linker Ventrikel. a.c. Art. coronaria sin. v.c.m. vena coronaria magna. Ihre Aeste sind sehr ausgedehnt mit zum Theil geronnenem Blute gefüllt. Die Gerinnsel sind secundär aus den zahlreichen Infarcten J. fortgesetzt, in deren Mitte die verstopften Arteriolen liegen. l. Lymphgefäss.

jicirtes Venennetz wahrnehmen liess. Die entsprechenden Aeste der vena magna Galeni waren an ihren Ursprüngen mit geronnenem Blute eine Strecke weit erfüllt, dann folgte flüssiges sehr prall die Gefässe ausfüllendes Blut. Die Kranzarterien enthielten in ihren Stämmen und Aesten keine Gerinnsel. Wohl aber liess sich bei genauerer Untersuchung der in der Muskulatur liegenden Infarcte in der Mitte derselben die kleine mit fettigentarteten Eiterkörpern und Gerinnselmassen verstopfte Arterie nachweisen. Auch an der Spitze wie auf der Rückseite des Herzens lagen solche Infarcte. Unterleibshöhle. Die Leber von colossaler Grösse dunkelbraunrother Farbe mit sehr deutlich sichtbaren Acinis, an einzelnen Stellen des rechten Lappens fettreich, der vordere Rand mit dunkelrothen keilförmigen Flecken besetzt. Die Pfortader und ihre Verzweigung in der Leber sehr hyperämisch. Weder in den Zweigen dieser, noch in den Lebervenen Gerinnsel nachweisbar. Die Milz sehr gross lebhaft roth an ihrem vorderen Rande mit einem bohnengrossen Infarcte versehen. Magen- und Darmschleimhaut mit zähem Schleim bedeckt. Serosa hie und da injicirt. Beide Nieren sehr prall. Unter der zarten völlig durchsichtigen Nierenkapsel der rechten Niere in der Corticalsubstanz 6 bis linsengrosse gelbliche von stark hyperämischen Gefässkränzen umgebene keilförmig bis in die Medullarsubstanz hineinreichende Infarcte, in deren Centrum eine von der letzteren aufsteigende mit einem Gerinnsel verstopfte Vene liegt. An der Oberfläche der linken Niere, die ebenfalls 9 Infarcte darbot, liegt ein grösserer erbsengrosser (Fig. 13) in welchem mit grösster Bestimmtheit die verstopfte Arterie im Centrum erkennbar war, während in die angränzende Vene ein secundäres Gerinnsel hineinreichte. Endlich lag noch im linken m. iliacus ein Infarct, der ganz dieselben Verhältnisse, wie die des Herzens darbot. In den Gelenken und den Knochen wurde Nichts aufgefunden. Die Infarcte zeigten selbst ausser der Verstopfung der Gefässe eine Imprägnation der fettig zerfallenden Gewebe (Lungenepithelien, Muskeln, Harncanälchen) mit farblosen Blut- und Eiterkörperchen und eine collaterale Hyperämie der Umgebung. Man vergleiche mit diesem durch das Experiment erlangten Resultate den von Beckmann Virch. Arch. XII. S. 59 beschriebenen Fall, so wird jeder Zweifel über die Natur der Infarcte als embolischen Ursprungs schwinden. Da in dem unsrigen gerade in den Lungen die Infarcte noch am wenigsten ausgebildet waren, während sie im Herzen, in der Milz und in den Nieren eine viel grössere Entwicklung zeigten, so ist klar, dass die embolischen Massen von der Vene aus injicirt das Herz und die Lungen zum Theil passirten um in den Arterien der Augen, des Herzens, der Nieren, der Milz, der Körpermuskeln stecken zu bleiben und die beschriebenen Veränderungen einzuleiten.

Fig. 13.



Embolischer Infarct der rechten Nierenoberfläche J mit centraler verstopfter Arterie und secundärem Gerinnsel Th. in der Vene V. N. d. Natur bei 8facher Vergrösserung gezeichnet.

§. 101. Ein auf irgend eine Weise mit dem Blute fortgeschleppter Pfropf braucht nun nicht nothwendiger Weise ein ganzes Gefäss zu verschliessen; oft bleibt er vielmehr auf irgend einer Theilungsstelle sitzen, neben ihm bleibt noch ein Theil der Lichtung frei und die Strömung dauert fort. Dann schlagen sich wohl neue Schichten geronnenen Blutes auf ihm nieder und er wächst zu einem mehr und mehr oder endlich völlig obturirenden Thrombus an, oder er wird innerhalb des Gefässes, besonders wenn er vermöge seiner chemischen Beschaffenheit keine bedeutende Reizung der Gefässwände veranlasst, abgekapselt, organisirt, und so unschädlich gemacht — oder aber er kann, wie schon bemerkt, durch den an ihm vorbeistreichenden Blutstrom noch weiter zertrümmert werden, und seine Trümmer können die engeren folgenden Gefässverzweigungen verstopfen, oder endlich er verstopft sofort das ganze Gefäss und wirkt dann vollständig wie ein autochthoner Thrombus, wie eine Ligatur, das Gefäss zieht sich eng um ihn herum zusammen, die peripherisch vor ihm liegenden Arterien werden ischämisch, die Venen werden gestaut, es entwickelt sich ein Collateralkreislauf mit grösserer oder geringerer Vollkommenheit — kurzum die weiteren Störungen der

Embolie fallen mit denen der Thrombose mehr oder minder zusammen und sind nach der Verschiedenheit des Gefässes verschieden. Da die Emboli unter allen Umständen vorzugsweise in Gefässen arteriellen Charakters stecken bleiben, denn auch die sog. capillären Embolien sind meist mit Verstopfungen der kleinsten noch mit muskulärer Wand versehenen Arterien verbunden, so können wir nunmehr die Folgen der Thrombose und Embolie gemeinschaftlich betrachten.

§. 102. Die Wirkung eines verstopfenden Gerinnsels erstreckt sich zunächst auf die Gefässwand, indem der Pfropf unter allen Umständen als fremdartiger Körper einen gewissen Reiz auf die Wand ausübt, der sich von hier aus auf die Umgebung fortpflanzen kann, und nächstdem ist die Störung des Kreislaufs ins Auge zu fassen, die nach der Bedeutung des verstopften Gefässes verschieden ausfällt. Im Allgemeinen kann man sagen, dass ein jeder Körper, welcher ein Gefäss verstopft, die Wandung desselben in einen entzündlichen Reizzustand versetzt. Nur von den bis jetzt nur in den Capillaren nachgewiesenen Verstopfungen durch Luft oder Fett lassen sich als Folgen derselben Ernährungsstörungen der Gefässe nicht erkennen. Je indifferenter ein als Pfropf wirkender Körper ist, je weniger er einen mechanischen oder chemischen Reiz auszuüben im Stande ist, desto geringer ist die Reaction seitens der Gefässwand. Körper, die aber wie verkalkte Platten aus den Arterien oder von den Herzklappen die Wand förmlich zu verletzen im Stande sind, oder wie Gerinnsel, welche von jauchenden und in Fäulniss oder Brand übergegangenen Wundflächen sich in die Gefässe fortsetzen oder von fauligen Stoffen durch Imbibition getränkt werden, üben einen sehr intensiven Reiz aus, der einen entsprechend specifischen Charakter an sich trägt, so dass z. B. mit Brandjauche getränkte Gerinnsel, die als Emboli in die Lungenarterienäste gerathen sog. Brandmetastasen, solche die mit Rotzgift oder mit Milzbrandgift getränkt in den Muskelarterien stecken bleiben, hier specifische Störungen analoger Natur, d. h. Rotzabscesse, Milzbrandabscesse zu erregen vermögen. Wie weit mit Tuberkelzellen oder Krebszellen durchsetzte Pfröpfe ähnliche specifische Wirkungen erregen können, ist noch nicht zweifellos festgestellt. Die meisten Versuche derart — freilich zum Theil zu einer Zeit angestellt, wo die Zellen bereits ihre specifische Energie eingebüsst haben mochten, sind bis jetzt negativ ausgefallen. Einzelne *) haben wenigstens eine locale Infectionsfähigkeit solcher Zellen erwiesen; dagegen liegen nicht wenige Beobachtungen sog. Krebsmetastasen vor, die auf solche Weise eine sehr bequeme Erklärung finden würden. Der Contact mit dem Pfropfe veranlasst so gut wie jeder äussere mechanische Reiz eine besonders an den Arterien sehr ausgeprägte örtliche Zusammenziehung der Gefässwand ringsum den Fremdkörper. Es wird sodann die Wand des Gefässes verdickt, das Gefäss verwächst nach aussen mit seiner Nachbarschaft oder bei stärkerer Reizung entstehen eiterige Infiltrationen der Wand, Abscesse, die am Ende nach innen durchbrechen und umfangreiche sich weithin in die benachbarten Gewebe fortsetzende eitrige Zerstörungen erregen können.

§. 103. Die Thrombosen der Arterien sind bald autochthon

---

*) Vgl. meine chir. Erfahrungen S. 289 und Virchow, die krankhaften Geschwülste I. S. 87. 1863.

und primär, bald von der Peripherie aus nach aufwärts fortgesetzt also secundär, oder endlich sind sie embolischer Natur. Die primären Verstopfungen sind in den häufigsten Fällen die Folgen der Arteriitis deformans, in dem sich entweder bei kleinen Arterien die Wände mehr und mehr verdicken, bis sich in dem verengten Lumen Gerinnsel ansetzen und das Gefäss gänzlich verstopfen oder indem auf der rauhen und ihres Epithels beraubten Innenwand oder in einer ausgebuchteten — aneurysmatischen — Stelle ein Faserstoffgerinnsel sich niederschlägt, welches durch neue Schichten verdickt, in die Breite und die Länge anwächst, abgehende kleinere Aeste verstopft und den Kreislauf mehr und mehr beeinträchtigt. Selten nur sieht man durch äusseren Druck, wie durch benachbarte an Arterien anliegende Gewächse, z. B. Drüsengeschwülste, Krebse, zur Ansetzung von Gerinnungen den Anstoss gegeben. Secundäre d. h. von der Peripherie eines total verstopften Capillargebietes aus nach aufwärts sich fortsetzende Gerinnsel sieht man am häufigsten bei hochgradiger Stase in entzündeten oder eiternden Geweben, besonders aber beim Brande. Man muss sich hüten, solche Gerinnsel, wie sie die nebenstehende Figur 14 in der arteria tibialis bei einem an chronischer Meningitis spinalis gestorbenen und mit Brand der Zehen beider Füsse behafteten Manne bei a zeigt, mit primären Gerinnungen zu verwechseln und den Brand der Verstopfung zuzuschreiben, während doch die letztere erst die Folge des erstern ist. Die embolischen Verstopfungen der Arterien unterscheiden sich wesentlich von den autochthonen durch die Plötzlichkeit, mit welcher bei jenen die Folgen sich geltend machen. Bei den autochthonen Thrombosen wächst die Gefahr langsam heran, die Collateralen behalten Zeit sich auszudehnen, und unterhalten, so lange sie wegsam sind, die Circulation, ja im günstigen Falle können die scheinbar drohenden Erscheinungen sich völlig wieder ausgleichen, während bei der Embolie die Gefahr durch die plötzlich eintretende Unterbrechung des Blutstroms sich bis zur augenblicklichen Aufhebung der Functionsfähigkeit des Organs und je nach der Wichtigkeit des letzteren für die Bedeutung des Gesammthaushalts bis zum plötzlichen Tode sich steigern kann. Freilich kann auch bei der autochthonen Thrombose durch ein allmäliges Anwachsen des Gerinnsels in der Richtung nach dem Herzen zu der bereits eingeleitete Collateralkreislauf wieder gestört werden. Geschieht dies langsam, so wird die drohende Gefahr auch dann noch zuweilen wieder ausgeglichen. Schon Tiedemann hat an Hunden im Laufe eines Jahrs eine grosse Arterie nach der andern unterbunden, ohne dass das Thier in seiner Existenz gefährdet wurde. Ich selbst habe augenblicklich noch einen Hund, dem im Laufe zweier Monate beide Carotiden und beide Schenkelarterien unterbunden wurden, und der sich vollkommen wohl dabei befindet. Anders verhalten sich in

Fig. 14.



Marantische Gangrän der drei ersten Zehen des linken Fusses; in der Art. tib. antica (at.) ein adhärentes vollkommen obliterirendes Gerinnsel. Bei D die Demarkationslinie. Präparat des path. Inst. zu Bonn.

dieser Beziehung allerdings ohne Frage gesunde — anders kranke Arterien. Während in den ersteren eine verhältnissmässig sehr schnelle Ausdehnung kleinerer Collateraläste zu grösseren Gefässen vorkommt, so wird bei erkrankten, verdickten, fettig entarteten, verkalkten Arterien eine solche Ausdehnung nicht so leicht und da selten ein Stamm allein erkrankt, ohne dass auch seine Aeste mehr oder minder verändert werden, so ist die Gefahr eine ungleich grössere, wo ein brüchiger Stamm plötzlich verstopft wird, als wo dies in einem übrigens gesunden Gefässabschnitte sich ereignet.

§. 104. Die unmittelbare Folge der Verstopfung ist nun die, dass die Arterie sich energisch um den verstopfenden Körper zusammenzieht, so dass nun das Lumen des Gefässes je nach der Gestalt des letzteren mehr oder minder vollkommen geschlossen und das peripherisch von der verstopften Stelle liegende Gefässgebiet durch diese Ischämie eine auffallende Blutleere zeigt; immer ist dieselbe aber mit einer collateralen Wallung verbunden, die so weit reicht, wie eben die collaterale Strömung sich geltend macht und über deren Grösse und Ursachen wir oben ausführlich gesprochen haben (vgl. §. 60 ff.). Zuweilen bedingt diese collaterale Hyperämie ihrerseits eine Steigerung der Gefahr. Nach der Peripherie hin wird die Arterie pulslos, blutleer, oberhalb der verstopften Stelle erscheint sie prall und ausgedehnt. Geschieht die Verstopfung sehr plötzlich, so kann sich sofort durch Aufhebung der vis a tergo eine Stase in dem entsprechenden Capillar- und Venengebiete ausbilden, ja durch die Anastomosen der Venen mit den benachbarten Gebieten kann die Blutfülle in diesem Gebiete durch die völlige Aufhebung des Blutdrucks ausserordentlich zu nehmen, und nicht selten kommt es zu Gefässzerreissungen. Bei den Embolien der Art. centralis retinae sieht man die stark überfüllte Centralvene nicht selten pulsiren und hat hier die beste Gelegenheit die Blutaustritte zu beobachten. Die Füllung derselben erfolgt von den Gefässen der Chorioidea her *). Während daher bei sehr bedeutender Anämie der Theil blass, marmorkalt, cadaverös aussieht, erscheint er wo die collaterale Zufuhr in den Venen mässig ist bläulich, livide, oder bei stärkerer Zufuhr venösen Blutes dunkelroth, oft durch zahlreiche Blutaustritte gesprenkelt, ja er kann selbst eine locale Temperaturzunahme darbieten. In einzelnen Fällen namentlich in weichen Organen kann der Blutaustritt den Habitus eines apoplectischen Heerdes oder eines hämorrhagischen Infarcts annehmen. Letztere sind aber häufiger von Verstopfungen kleinerer als grosser Arterien abhängig. Ferner zeigen sich meist sofort mehr oder minder erhebliche functionelle Störungen; in empfindlichen Theilen wie an den Extremitäten heftige Neuralgien, die zum Theil von dem directen Drucke der Arterie auf die benachbarten Nerven, zum Theil aber auch von der unmittelbaren Reizung der Gefässwand abhängen und den vagen Charakter sog. rheumatischer Schmerzen tragen und oft genug mit ihnen verwechselt werden. Für ihre theilweise Abhängigkeit von der Reizung der Gefässwand spricht namentlich die nicht ganz seltene Beobachtung, dass der Kranke ganz plötzlich mit der eintretenden Verstopfung einen heftigen schmerzhaften Ruck empfindet. Zu dem Schmerze, der oft sich bis zur Unerträglichkeit steigert, gesellt sich theils eine übermässige Empfindlichkeit der Haut, theils

---

*) Vgl. Kugel über Collateralkreisläufe zwischen Chorioidea und Retina Archiv f. Ophthalmol. IX. 129.

eine schmerzhafte Taubheit oder neben der örtlichen Gefühllosigkeit treten Reizungserscheinungen der Nerven, Ameisenlaufen, Prickeln, Rieseln in dem wie todt und abgestorben gefühlten Theile. In Partieen deren Gefühlsnerven wie bei den meisten inneren Organen nur dumpfe und nicht scharf localisirte Empfindungen vermitteln, fehlen diese Schmerzen; dagegen treten hier andere Functionsstörungen auf: in den Muskeln Zuckungen, Krämpfe, Lähmungen, in den Lungen Athemnoth, in der Retina augenblickliche Aufhebung des Sehvermögens, in den Centralorganen des Nervensystems ausgedehnte bis zur vollständigen Aufhebung ihrer lebenswichtigen Verrichtungen gehende Störungen. Wo das Blut einem der letztgenannten Theile plötzlich theilweise oder völlig abgeschnitten wird, kann der Tod die unmittelbare Folge der Verstopfung sein. Am häufigsten wurde derselbe bei Embolie der Lungenarterie beobachtet und ist hier von dem durch dieselbe bedingten Mangel arterieller Blutzufuhr zum Gehirne und der Medulla oblongata abhängig. Diese veranlasst zunächst Reizerscheinungen, welche um so schneller dem Aufhören aller Functionen Platz machen, je vollständiger und je plötzlicher die Ischämie eintritt, und beide treten ganz ebenso auf, wie wenn den Nervencentren das Blut direct durch gleichzeitige Unterbindung beider Carotiden oder durch eine hinreichende Verstopfung derselben abgeschnitten wird (Panum). Embolien einzelner grösserer Hirnarterien haben dagegen je nach ihrer Bedeutung beschränktere den Schlaganfällen durch Bluterguss sehr ähnliche Lähmungserscheinungen zur Folge. Charakteristisch für die ischämischen Lähmungen ist es, dass dieselben sowohl an den Extremitäten wie am Gesichte auf der entgegengesetzten Seite auftreten, während sie bei der Apoplexie im Gesichte gleichseitig, an den Extremitäten gekreuzt sind. Beschränktere Verstopfungen gestatten aber sowohl hier wie in der Lungenarterie und den Pfortaderästen eine Herstellung der Function, zumal in der Lunge und der Leber die Blutzufuhr durch die Bronchial- und Leberarterien unterhalten wird. Es fehlt daher in den letzteren Organen der sonst so häufige Ausgang in Brand des Gewebes.

§. 105. Entwickelt sich die collaterale Strömung ungestört, bleibt die locale Reizung des Gefässrohrs gering, wird der Thrombus organisirt und verwächst das Gefäss zu einem obliterirten Strange, so kann die ganze Störung sich ausgleichen; mit der Herstellung der Circulation schwindet die Stase in Capillaren und Venen, und bei freier Blutzufuhr gleichen sich auch die functionellen Störungen wieder aus. Dies ist besonders dann der Fall, wenn der Thrombus keine reizenden Eigenschaften besitzt und wenn er eine geringe Ausdehnung hat. In andern Fällen wo sich die Blutzufuhr minder vollständig oder gar nicht herstellt, sind eigentliche Ernährungsstörungen, die nun wieder mehr oder minder chronisch oder acut verlaufen, unausbleiblich. Im ersteren Falle erscheinen sie unter der Form eines allmäligen Abwelkens, einer Atrophie, die mit geringer Schrumpfung, Lähmung, Verlust der Empfindung, Kältegefühl verbunden, oder aber mit leicht entzündlichen Symptomen combinirt sein kann. Als solche sind ödematöse Schwellungen mit oder ohne venöse Hyperämie, oberflächliche Verschwärungen, oft durch die geringsten mechanischen Reizungen herbeigeführt, Bildung von Blasen, die sich mit blutiger Flüssigkeit füllen und flache aber schlecht heilende Geschwüre hinterlassen und sich von Zeit zu Zeit oft Jahre lang wiederholen, beobachtet worden. Tritt die Ernährungsstörung dagegen acut auf, so erscheint sie unter den verschiedenen Formen der regressiven Metamorpho-

sen oder des spontanen Brandes. Während jene sich als fettige Entartung der Muskeln, als Necrose der Knochen, als gelbe oder rothe Erweichung parenchymatöser Organe entwickeln, hat der letztere, den man gewöhnlich mit dem sog. senilen Brande zusammenwarf, seit langer Zeit die Aufmerksamkeit der Chirurgen erregt. Dupuytren hat namentlich diese schmerzhafte Form des Brandes, der indess keineswegs bloss den höhern Lebensaltern eigen ist, zuerst auf eine Entzündung der Arterien zurückgeführt, bis man sich später überzeugte, dass dieser spontane Brand zunächst durch Verstopfungen und zwar meistens embolische Thrombosen der Arterien, denen die Entzündung der Gefässwand erst folgt, entsteht, während der eigentliche senile Brand von der Peripherie ausgeht und erst secundär von den Capillaren ausgehende und aufwärts gegen die Stämme hin sich fortsetzende Verstopfungen der Arterien mit sich führt. Für den spontanen durch primäre oder embolische Arterienthrombose entstehenden Brand ist die Vertrocknung, die Mumification charakteristisch; der Theil trocknet ein, ohne dass er eigentlich entzündliche Erkrankungen durchgemacht hat, und die letzteren stellen sich erst mit der Abstossung des brandig gewordenen Theils ein. In Theilen, die wie die Lunge und die Leber ein doppeltes Gefässsystem, ein functionelles und ein nutritives besitzen, sind die Folgen der embolischen Verstopfung grösserer Zweige der functionellen Gefässe viel weniger erheblich als in solchen Theilen, die wie die Extremitäten nur auf ein Hauptgefäss angewiesen sind. So sieht man nach embolischer Verstopfung von grössern Aesten der Lungenarterie wohl blutig purulentes Oedem, viel seltener croupöse Entzündung des betreffenden Lappens eintreten, aber es kommt nicht zum necrotischen Zerfalle wie er die pyämischen Infarcte begleitet, welche nicht auf Verstopfung grösserer sondern kleinster Arterien beruhen; zuweilen aber kommt zu letzteren durch Embolie grösserer Aeste jenes purulente Oedem hinzu und führt dann früher den Tod herbei, ohne dass man sog. pyämische Abscesse findet. Je nach der Bedeutung des seiner ernährenden Arterie beraubten Theils und je nach der Ausdehnung der Circulationsstörung stellen sich theils in Folge der Rückwirkung der Functions- oder Ernährungsstörungen, theils in Folge compensatorischer Hyperämien verschiedene allgemeine Erscheinungen ein, die theils blosse Fluxionen zum Kopfe, zu den Lungen, zum Darm, theils nervöser Natur mit mehr oder minder heftigen febrilen Erscheinungen verbunden, je nach dem Grade der localen Gefahr sehr verschieden sind.

§. 106. Von einer ebenso grossen Bedeutung wie die Verstopfungen grösserer Arterien können bei grösserer Zahl die kleinerer und kleinster Arterien und Capillaren werden. Abgesehen von den Erscheinungen der Stase und der autochthonen Thrombose, die uns im folgenden Capitel näher beschäftigen werden, kommen hier vorzugsweise die Verstopfungen durch kleine eingewanderte Pfröpfe in Betracht, und man hat daher diese Störungen meistens mit dem Namen der Capillarembolien belegt. Es trifft hier allerdings die Verstopfung wirkliche Capillaren, fast immer scheinen aber gleichzeitig die kleinsten arteriellen Gefässe den Sitz der Einkeilung der Emboli abzugeben (S. Fig. 11. S. 87). Was zunächst die Natur der letzteren anlangt, so sind es Körper der verschiedensten Art, welche die Verstopfung bedingen können, ja die Mannigfaltigkeit tritt hier weit mehr hervor, als bei grösseren Gefässen, da gewisse Emboli, die blos aus zelligen Elementen, Eiter, Krebszellen, Pigmentzellen, oder aus fein zertheilten Trümmern von Faserstoffgerinnseln, Kalkkrümeln, Fett oder selbst aus Luft bestehen, in grösseren Gefässen keine Verstopfung oder

Gerinnung zu erregen pflegen. In den allerhäufigsten Fällen wird die Embolie der Capillaren durch zerfallene Thromben aus anderen Abschnitten des Gefässsystems, durch entleerte Atheromsäcke, oder auch, wie sich experimentell beweisen lässt, durch flockigen, d. h. mit geronnenen Faserstoffmassen untermengten Eiter herbeigeführt. Blosse Eiterkörperchen, die sich ja von den weissen Blutkörperchen nicht unterscheiden lassen, für sich allein sind nicht im Stande Gefässe zu verstopfen, und mit sorgfältig durch Papier filtrirtem Eiter hat noch Niemand Thrombosen zu erzeugen vermocht. Gelangen aber mit dem Eiter nur etwas flockige Massen, wie man sie noch durch mässig feine Leinwand hindurchpressen kann, in das Blut, so ist die embolische Verstopfung möglich. Damit soll aber nicht gesagt werden, dass gerade diese Ursache capillärer Verstopfungen eine häufige sei, und somit die alte Lehre von dem Eiter im Blute oder gar die Eiterung des Blutes, Pyämie (Piorry) wieder in ihre alten Rechte eingesetzt zu werden verdiene. Im Gegentheil mag es nochmals betont werden, dass nicht die Eiterkörperchen es sind, welche die Verstopfung machen; und ausserdem ist der Fall, wo wirklich Eiter in das Blut hinein kommt, ein im Vergleiche zu dem Zerfalle von Thromben gewiss sehr seltenes Ereigniss. Es sind daher vor allem die primären Thrombosen, dann die durch solche erregten Gefässentzündungen, ferner Eiterungen in der Umgebung von Gefässen, welche, was selten ist, gegen ein offenes Lumen durchbrechen, endlich die chronischen Entzündungen des Herzens und der Arterien, die einen fettigen oder kalkigen Zerfall ihrer Wandungen herbeiführen, welche die Verstopfungen am häufigsten bedingen. Dass ausserdem aber auch grössere zellige Elemente wie Krebszellen, Pigmentzellen, besonders wenn sie in grösseren Massen in das Blut Eingang finden, Capillargefässe verstopfen können, ist keinem Zweifel unterworfen. Dasselbe gilt auch sowohl von flüssigem Fett als von Luftbläschen, nur dass der Widerstand, den die beiden letzteren der Blutbewegung entgegensetzen, ein sehr verschiedener ist. Was zunächst das Fett anlangt, so ist die Adhäsion des Fettes zur Gefässwand ohne Frage geringer als die des Blutes, indem man dieselb stets in Form abgerundeter Tropfen (wie etwa Quecksilber in Capillarröhren von Glas) auffindet; nichtsdestoweniger kann es, wenn zahlreiche durch Blut hie und da unterbrochene Fetttropfen hintereinanderliegen, oder sobald es in Tropfen von einer die Durchmesser der feinsten Capillaren übertreffenden Grösse die letzteren passiren muss, den ohnehin in den Capillaren sehr hohen Widerstand um ein erhebliches steigern, und trotz der Flüssigkeit des Fettes wird eine Verstopfung der Gefässe für kürzere oder längere Zeit entstehen, bis entweder das Fett fortgeschwemmt oder resorbirt wird. Viel bedeutender noch ist der Widerstand den in die Capillaren eingedrungene Luft dem Blute entgegensetzt; durch die wiederholte Unterbrechung der Blutsäule durch Luftbläschen kann derselbe eine für das Herz und den arteriellen Blutdruck unüberwindliche Höhe erreichen; geschieht dies in den Lungen in einer irgend erheblich ausgedehnten Weise, so erfolgt der Tod durch die mangelhafte Decarbonisation des Bluts und vor allem durch das Aufhören der Zufuhr arteriellen Blutes zur medulla oblongata, oder auch durch eine Luftembolie der Arterien des Kopfes (Panum), während bei geringen Quantitäten von Luft eine Ausgleichung möglich ist.

Der nach Lufteintritt in die Venen plötzlich erfolgende Tod hat das Interesse der Chirurgen in den letzten Jahrzehnten ungemein in Anspruch genommen *), zu-

---

*) Ausser der oben angeführten Litteratur verweise ich auf folgende Schriften:

mal weil derselbe etwas ungemein Auffallendes hat. Amussat hat zuerst durch eine grosse Experimentalreihe nachgewiesen, dass der Lufteintritt nur durch eine klaffende Vene am Halse oder dem oberen Umfange des Thorax und zwar durch Aspiration stattfindet, dass man aber auch durch Offenhalten anderer Körpervenen mittelst eingelegter Röhren dieselbe Erscheinung hervorbringen kann, und dass dieser Eintritt stets mit einem deutlich vernehmbaren blasenden oder zischenden, eigentlich schlürfenden Geräusche verbunden auftritt. Die grössere oder geringere Geschwindigkeit, mit welcher der Tod erfolgt, hängt ab von der Grösse der Venenereöffnung, von der Weite der verwundeten Vene, von ihrer Nähe zum Herzen, und von der Intensität der Athemzüge. Durch Blutentziehung konnte Amussat den Tod so beschleunigen, dass das er in 1 bis längstens 25 Minuten erfolgte. Wiewohl man nun die Luft theils im Herzen theils in einzelnen Gefässen auffand und besonders die rechte Herzhöhle mit schaumigem Blute überfüllt, die linke Herzhälfte dagegen leer sah, so gelang es doch nicht eine physiologische Erklärung des plötzlichen Todes zu gewinnen. Das Gefühl einer tödtlichen Verletzung, welches die meisten Kranken in dem Augenblicke des Lufteintritts zu dem Ausrufe, „ich sterbe, ich ersticke," oder wie ein von Bauchène 1818 operirter Kranker ausrief: „mein Blut fällt mir im Leibe, ich bin todt," veranlasst, die Erscheinungen eines plötzlichen Collapsus: Angst, Zittern, Bewusstlosigkeit, ohnmachtartiges Hinsinken, Ausbrechen kalten Schweisses, convulsivische Zuckungen (Mott, Mirault) leiteten allerdings schon frühzeitig auf die Annahme einer durch die Luft direct bedingten Störung des Kreislaufes, und besonders Poiseuille und Mercier sahen in dem mangelhaften Durchtritte von Blut durch die Capillaren der Lunge und in der Hirnanämie die Ursache des Todes, allein die meisten Physiologen, Magendie an der Spitze, hielten eine von der Berührung mit der Luft abhängige Lähmung des Herzens, oder wie Bichat eine giftähnliche Wirkung der Luft auf das Gehirn für die Ursache des Todes, oder man wandte sich, wie Wattmann, einer eclectischen Erklärung zu, indem man sowohl eine Lähmung der Herzthätigkeit als eine mangelhafte Oxydation des Blutes, als eine daraus abgeleitete Unterbrechung der functionell erregenden Wirkung des Blutumlaufs auf das Gehirn als die Todesursache ansah.

Auch Beck nimmt an, dass zwar die eingedrungene Luft die Muskelfasern des Herzens nicht lähmen, wohl aber die ausserordentliche Ausdehnung der sich erwärmenden Luft die Function der rechten Herzhälfte aufheben müsse, während dagegen Lane wiederum die Ursache des Todes in der Stockung in den Lungencapillaren suchte. In der That bietet der plötzliche Tod durch Lufteintritt ganz dieselben Erscheinungen dar, wie der Tod bei plötzlichen Verstopfungen der Lungenarterie. Er erfolgt aber nur dann, wenn die Luft auf einmal in grösseren Quantitäten eindringt, während kleine Mengen zum Theil durch Diffusion der Luft im Blute unschädlich werden mögen. So erklärt es sich zum Theil, dass Panum bei seinen Versuchen mit Luftinjection in die Arterien nicht jene verhältnissmässig schnelle Todesart beobachtete, wie solche bei Luftinjection in die Venen constatirt wurde. Zum Theil wird auch das zwischen mehreren Luftblasen eingeschlossene und dem Contacte der Luft mithin ausgesetzte Blut gerinnen und so die Luftemboli wirkliche Thrombose erzeugen.

Wie enorm durch zwischen gelagerte Luft oder Fetttröpfchen der Widerstand in capillaren Röhren gegen den Druck von Flüssigkeitssäulen sich steigert, habe ich durch folgenden directen Versuch, den ich hier nur in grösster Kürze mittheile, bewiesen: eine U förmig gebogene Capillarröhre wird mit ihren Enden nach oben mit zwei von 0 aufwärts in Millimeter getheilte Röhren zusammengeschmolzen, welche mit einem kleinen Trichter endigen. Bei wässrigen Flüssigkeiten oder auch bei Quecksilber stellt sich die in die eine Röhre eingegossene Flüssigkeit in einer

Piédégnel, Thése Paris 1827.— Magendie, Journal de physiolog. expérim. P. I. 1821. p.190. T. 9. 1829. p. 60. — Mott, Journ. of surg. and med. scienc. Nov. 1828. Gaz. méd. 1831. Nr. 42.— Delpech, Mémorial des hôpit. du midi 1830. Nr.16.— Wattmann, med. Jahrb. d. Oestr. St. XI. 1832. S. 224—241. — Cormak, inaug. dissert. on the presence of the air in the organs of circulation. Edinburg 1837. — Discussion in der académ. de med. 1837. Juli u. ff. Gaz. méd. de Par. 1837 u. 38. — Beck, Untersuchungen und Studien: Experimente über die Todesursache beim Eintritt von Luft in das Venensystem 1852. S. 27. — Lane, Lond. med. Gaz. Mai 1850. S. 926. — Erichsen, Chirurg. übers. v. Thamhayn I. 184.

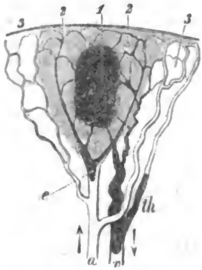
messbar kurzen Zeit in beiden Röhren gleich. Bringt man dagegen in die Capillarröhre zwischen die Flüssigkeit einen oder mehrere Fetttropfen oder Luftblasen, so gelingt es erst unter einem gewissen sehr hohen Drucke die Flüssigkeitssäule in der Capillarröhre in Bewegung zu setzen oder sie durch dieselbe auf das gleiche Niveau zu bringen. Eine Luftblase vermag eine Quecksilbersäule von 130 mm. ein Fetttröpfchen eine Säule von 90 mm. zu tragen. Bei fliessenden Flüssigkeiten ist die Hemmung natürlich geringer, aber immerhin sehr bedeutend.

Dass endlich direct durch eine gewisse Blutmischung, z. B. durch Aufnahme fauliger Flüssigkeiten, wie beim Einspritzen von Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, Buttersäure, Ammoniak, in Capillargefässen Gerinnungen entstehen könnten, ist bis jetzt Niemanden zu beweisen gelungen. Im Gegentheil beweisen von Panum und mir angestellte zahlreiche Versuche, dass die faulige Blutmischung auf die nun weiter zu beschreibenden Folgen capillärer Embolien keinen Einfluss übt.

§. 107. Diese sind nun von sehr verschiedener Art, und es hängt zum Theil ihre Verschiedenheit von der Beschaffenheit des verstopfenden Körpers ab, indem je indifferenter derselbe ist (Luft, Fett) desto weniger eine specifische Reaction entsteht. Doch kann ich der von Panum aus seinen Experimenten gefolgerten Ansicht mich nicht ganz anschliessen, dass lediglich mit putriden Stoffen imprägnirte fermentähnlich auf die Umgebung wirkende Emboli die sog. Infarct- und Abscessbildung mit sich führen. Diese können auch bei indifferenten Embolen wie losgerissenen Faserstoffgerinnseln, atheromatösem Brei u. s. w. entstehen und sind wohl mehr abhängig von der localen Disposition der Gewebe und namentlich von der mehr oder minder vollständigen Herstellung eines Collateralkreislaufs. Zunächst nämlich wirkt die Verstopfung der feinsten Arterien und der Capillargefässe ganz so mechanisch wie die Verstopfung grösserer Stämme: d. h. der nach den Venen zu gelegene Theil des Gefässgebietes wird anämisch; so lange aber noch benachbarte Capillargefässe durchgängig sind, bleibt die Strömung frei und es tritt nur eine Verlangsamung des Stromes in den Venen ein, bei Verstopfung einzelner weniger Gefässe kann die Störung ohne alle weitere Folgen bleiben. Ist aber ein grösseres Capillargebiet unmittelbar oder mittelbar durch seine Arterienstämmchen völlig verstopft, so wird der Druck in den entsprechenden Venen negativ, es findet sofort ein starker Afflux nach denselben von den Collateralen her statt, es entsteht eine bedeutende venöse Hyperämie. Dieselbe führt oft zur Ruptur — es tritt Blut in das Gewebe aus, und bildet einen sog. blutigen oder hämorrhagischen Infarct, analog einem apoplectischen in das Gewebe hinein erfolgenden Blutergusse. Der Faserstoff gerinnt, und bedingt die derbe elastische Härte des buckelartig hervorragenden Knotens. Aus andern nicht zerrissenen Venen erfolgt eine Trans- oder Exsudation von mehr oder minder faserstoffhaltigem Serum, je nach dem Grade der Reizung. Die Ernährung des infarcirten Theils, in dessen Umgebung die collaterale Hyperämie seitens der freigebliebenen Arterien das Auftreten eines Gefässkranzes bedingt, wird zerstört oder völlig unterdrückt: es bildet sich ein necrobiotischer Zerfall vorzugsweise durch fettige Entartung der Parenchymelemente des Gewebes und wo die Ernährung minder beeinträchtigt ist oder wie im Bindegewebe nicht so leicht gestört wird, Eiter. Indem der fettige Detritus mit dem gleichfalls in eine krümliche Masse zerfallenden Faserstoffe, aus welchem die rothen Blutkörperchen am frühesten verschwinden, während die weissen gegen die Peripherie hin (vielleicht durch selbstständige amöbenartige Bewegung) wandern und hier in grösserer Menge lagern, die Mitte des Infarctes einnimmt, gewinnt die letztere im Inneren ein

blasseres gelbliches krümliches Ansehen, endlich wird durch Eiter und weisse Blutkörperchen das Centrum völlig weich, flüssig, und aus dem Infarcte ist ein Abscess (sog. metastatischer Abscess, pyämischer oder lobulärer Heerd) geworden, durch welchen die necrotisirte Masse mehr und mehr von dem gesunden Gewebe durch fortschreitende Schmelzung losgetrennt wird. Man kann also an einem solchen Abscesse so lange noch nicht alles Gewebe im Innern geschmolzen ist drei Schichten, die sich concentrisch umgeben, unterscheiden, wie es die beistehende schematische Fig. 15 versinnlicht: a die äusserste Zone der collateralen Hyperämie, b die infarcirte mit Faserstoff und Exsudat durchsetzte Gewebsmasse, c das eitrig und necrotisch zerfallene Centrum, zu welchem die obliterirte Arterie und die mit Gerinnseln von der Peripherie hergefüllte Vene hinführen. Sowohl nach aufwärts in die betreffenden zuführenden Arterien, wie secundär in den Venen kann die Gerinnung des Blutes sich weiter verbreiten und so die Störung immer mehr an Umfang gewinnen.

Fig. 15.



Schema der embolischen Infarctbildung. a Arterie mit Embolus bei e. v. Vene mit secundärem Thrombus (th.) 1) Centrum des Infarctes im eitrigen Zerfalle. 2) Region der Extravasation und Wucherung. 3) Region der collateralen Fluxion.

§. 108. Je nach der Natur der verstopfenden Körper, sowie je nach dem Sitze der Verstopfung in verschiedenen Geweben gewinnt der ganze Vorgang einen verschiedenen Charakter. Am wenigsten störend wirkt jedenfalls die Verstopfung mit Fett. Sowohl die Versuche von Virchow als von Cohen und Bergmann zeigen, dass die Fettembolie, so wie sie im lebenden Menschen vorkommt, wohl nie weitere als blosse hyperämische Störungen erregt. Ich habe zahlreiche Versuche der Art angestellt und wie Bergmann gefunden, dass man zwar durch massenhafte Fetteinspritzung ein Thier tödten kann, dass aber eigentliche Infarcte nur bei öfterer Wiederholung der Fettembolie an derselben Stelle vorkommen. Die Ansicht Wagners, dass Fettembolie eine der Ursachen der sog. metastastischen Abscesse bei der Pyämie sei, ist bis jetzt nicht erweisbar. Dagegen hat Panum durch Versuche bewiesen, dass allerdings auch durch Luft, die wie wir sehen ein viel schlimmeres Hinderniss der Circulation abgibt, Ecchymosen und Verschwärungen entstehen können. Am schlimmsten und ausgebreitetsten wirken mit fauligen Massen imprägnirte Emboli, namentlich kann man durch putriden flockigen Eiter (vgl. das oben angeführte Experiment §. 100) sehr rasch ausgebreitete Infarcte und eitrige Entzündungen erregen; ebenso deletär wirken mit Brandjauche imprägnirte Detritusmassen, die brandige, rasch faulende Infarcte machen.

§. 109. Was die Gewebe anlangt, so ist die Art des Zerfalls der durch die verstopften Gefässe nicht mehr ernährten Gewebe eine verschiedene; in weichen an Bindegewebe reichen Organen kommt es zu rascher Eiterung, durch welche die Lösung der necrosirten Gewebspartie befördert wird; in andern Organen, in denen Eiterungen langsamer sich entwickeln, geht die Bildung der Demarcationslinie viel langsamer vor sich und so hat man bald sehr früh einen sog. metastatischen Abscess, und

kann die alte Auffassung von der Eiterversetzung begreiflich finden, bald kommt es viel später erst zur eitrigen Eliminirung; die Necrose erfolgt langsam — ja es kann wie wir sehen werden zur Rückbildung und Aufsaugung der fettigen Detritusmassen und Vernarbung kommen, Fälle, welche die Zusammengehörigkeit dieser chronischen multiplen Entzündungen mit den embolischen lobulären Entzündungen lange verhüllt haben. Am ausgedehntesten und schnellsten erfolgt der Zerfall in weichen Geweben wie denen der Lunge, der Leber, der Milz, des Gehirns, der Muskeln, besonders wo die Gefässvertheilung die Herstellung des Collateralkreislaufs erschwert wie in den Lungen. Weniger zerfällt das Gewebe völlig in derberen Organen wie den Nieren und der Haut, es bilden sich feste necrotische weissgelbliche eiterdurchtränkte Pfröpfe — sog. Furunkeln; in den Knochen behält es fast ganz seine Beschaffenheit und wird als fettdurchtränkter Sequester necrotisch gelöst, wozu eine viel längere Zeit erforderlich ist, als in weichen Organen *).

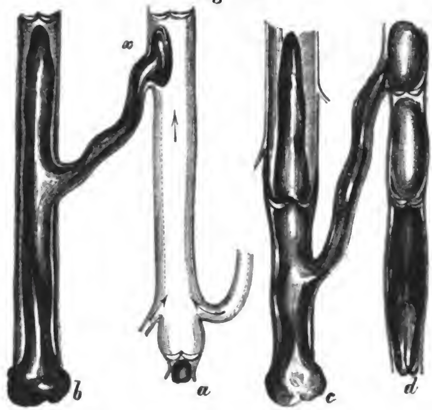
§. 110. Wo die oberflächliche Lage des afficirten Theils oder Organs es gestattet, kann der necrotische Pfropf ausgestossen werden und es kann zur Bildung einer Narbe kommen. Eine eingezogene Stelle mit obliterirten Gefässen und geschrumpftem fast nur aus Bindegewebe bestehendem derben schwieligen Gewebe oft von Pigment durchsetzt bleibt dann zurück. Eine solche Narbenbildung und Schrumpfung ist aber auch auf directem Wege möglich, wenn nämlich entweder die verstopfenden Körper minder heftig das Gewebe reizten und inficirten oder wenn die Collateralen in grösserem Umfange durchgängig bleiben. Dabei findet wahrscheinlich auch in dem ergossenen Blute in ähnlicher Weise wie bei der Organisation der Thromben eine durch die weissen Blutkörperchen vermittelte Gefässneubildung statt und es dürfte sich so zum Theil der grosse Gefässreichthum obsoleter apoplectischer Heerde z. B. im Gehirne erklären. Dies ist also ein Weg zur Herstellung, wenn auch nicht der Integrität der betroffenen Organe, doch zur unschädlichen Rückbildung und es kommt eine solche am leichtesten zu Stande, wenn die Embolie nur vereinzelt in einem relativ gesunden Menschen entsteht, während zahlreiche Embolien namentlich bei fieberhaften Krankheiten, wie besonders im Wundfieber gewöhnlich einen viel deletäreren Charakter an sich tragen. Dass indess auch in solchen Fällen eine Ausgleichung vorkommt, beweist die klinische Beobachtung **).

Die beschriebenen Folgen der capillären Embolie bilden einen wesentlichen Theil derjenigen Krankheitsformen, die man unter dem Namen der Pyämie zusammenfasste und die in einem besonderen Abschnitte dieses Werkes ausführlichere Berücksichtigung finden.

§. 111. Die Venenthrombosen entstehen bei weitem am häufigsten von Wundflächen aus, indem sich bei dem völligen Mangel der vis a tergo die Gerinnung von der Wundfläche aus in dem offen stehenden Venenrohre nach aufwärts fortsetzt. Aber auch von den Capillaren aus kann secundär die Gerinnung in den Venen erfolgen und so allmälig fortschreitend von der Peripherie aus ein grosser Venenast nach dem andern verstopft werden, bis selbst die sämmtlichen Venen eines ganzen Gliedes

*) Vgl. Volkmann, Langenbecks Archiv V. S. 330.
**) Vgl. meinen Aufsatz über die Entstehung u. Heilung der Ichorrhämie: Langenbecks Archiv V. S. 274.

Fig. 16.



Fortgesetzte Thromben in Venen.

durch Gerinnsel verschlossen sind. So ist der Vorgang theils zuweilen bei Entzündungen, theils namentlich bei den secundären Venenthrombosen in Stämmen, deren Capillargebiete (etwa embolisch) verstopft wurden. Nicht minder entstehen auf diese Weise marantische Thrombosen. Endlich kann sich, wie schon oben bemerkt wurde, ein Gerinnsel, welches in einem Seitenaste entstanden war, in einen grossen Stamm fortsetzen und die Verstopfung des letzteren und rückwärts seiner Aeste veranlassen, wie dies z. B. bei Gerinnungen in den Hämorrhoidalvenen nach der Ligatur von Hämorrhoidalknoten oder in den Uterinvenen nach einer Geburt vorkommt, wobei die Thromben bis in den Stamm der hypogastrischen Venen und von hier aus in den Stamm der iliacae hineinreichen können.

Die unmittelbare Folge für das Gefäss selbst kann bei günstiger Entwicklung der collateralen Verbindungen ebenso rasch vorübergehen wie die Rückwirkung auf die Gewebe; ja es kann wie dies am besten die Verschliessung der Venen beim Aderlass beweist, die Gerinnung später wieder vollkommen verschwinden und das Venenrohr zu völliger Integrität hergestellt werden; in andern Fällen, die indess seltner sind, verwächst das Gefäss durch eine Organisation des Thrombus und hinterlässt einen obliterirten bandartigen Strang, ohne dass der ganze Vorgang irgend welche bemerkbaren Symptome darböte. Dies ist die sog. Phlebitis adhaesiva der früheren Autoren, wobei nur zu beachten ist, dass die Gefässwände sich an der Organisation des Thrombus nicht betheiligen und dass der Thrombus selbst erst zur Organisation von innen heraus gelangt, ohne dass von den Gefässwänden eine Neubildung entsteht. Ist aber die Thrombose von grösserer Ausdehnung, wie dies immer der Fall ist, wo die Collateralverbindung des von ihr betroffenen Gefässes eine ungünstige ist, ohne dass jedoch in einem grösseren Gebiete eine völlige Stauung entstände, so beschränkt sich die Rückwirkung auf die Wand des unmittelbar betroffenen Gefässrohres, dessen ernährende Gefässe je-

denfalls soweit die Verstopfung reicht mit verstopft sind, und es entsteht eine leicht entzündliche Anschwellung mit mässiger Röthe, geringer Schmerzhaftigkeit und einer wässrigen Infiltration der Zellhaut, die sich auch wohl noch etwas weiter in den benachbarten Geweben geltend machen; zuweilen entsteht auch wohl durch den Druck des harten verstopften Rohres eine stärkere entzündliche Reizung und es kommt zu beschränkten Eiterungen, wie das Alles am häufigsten an Hämorrhoidalknoten gesehen wird. Die hämorrhoidalen Schweisse und Absonderungen, das Jucken um den After, die Abscesse in der Umgebung desselben, die Phlegmonen bei Varicen gehören in die Categorie dieser Erscheinungen. Je umfangreicher die Seitenwege bei der Verstopfung betheiligt sind, desto erheblicher werden indess die Störungen; am auffallendsten sind sie bei der gänzlichen Hemmung des venösen Rückflusses, wie sie namentlich an den Beinen durch Thrombosen der venae iliacae vorkommen. Doch sind absolute Hemmungen der Circulation durch Venenthrombosen äusserst selten, indem bei dem grossen Reichthume venöser Gefässe bald die der Oberfläche, bald die der Tiefe frei bleiben und die Strömung selbst bei einer Verstopfung der beiden Hohlvenen durch die vena azygos unterhalten wird. In Folge einer solchen Thrombose sind zunächst die Erscheinungen am Gefässe selbst erheblicher. Bei langsamem Verlaufe sieht man die äussere Zellhaut von zahlreichen feinen Gefässen durchzogen, verdickt, und dadurch das Gefäss von aussen einer Arterie ähnlich, während bei acuterem Verlaufe und besonders dann, wenn die Vene und das sie verstopfende Gerinnsel von fauligen oder mehr oder weniger in Zersetzung begriffenen reizenden oder selbst brandigen Flüssigkeiten bespült und getränkt wird, die Venenwand grössere Veränderungen erfährt. Der Hauptsitz derselben ist auch hier die Zellhaut, in der es unter solchen Umständen zu langen spindelförmigen die Zellhaut von der Vene abhebenden (dissecirenden) Abscessen kommt, die sich später auch durch die dünne Media hindurchdrängen und die Innenhaut blasen- oder pustelförmig in das Lumen hinein abheben, endlich perforiren können. Lange vorher schon hat die Intima selbst ihren Glanz, ihre Glätte verloren, sie ist rauh infiltrirt oder selbst ulcerirt, die Klappen werden zerstört und endlich mischt sich der Eiter mit dem zerfallenen das Venenrohr erfüllenden Gerinnsel. Kurzum es entstehen die Erscheinungen der chronischen oder acuten Venenentzündung (Phlebitis suppurativa), die aber wie wir sehen in solchen Fällen die Folge, viel seltner die Ursache der Gerinnung ist. (Thrombotische secundäre — oder im letzteren Falle primäre Phlebitis mit folgender Thrombose). Ueberlassen wir die weitere Erörterung dieser Erkrankung der Venen späteren Abschnitten des Buches, und betrachten wir die Rückwirkung ausgedehnter Verstopfungen auf die Gewebe, so treten solche ebenfalls erst bei grösserem Umfange der Circulationshemmung auf. Zunächst entsteht eine venöse Blutfülle des betroffenen Theiles, da ja die Arterien, so lange wie überhaupt noch ein Abfluss möglich ist, immer neues Blut zuführen. Es wird damit der Blutdruck in dem ganzen Gebiete der verstopften Venen immer mehr gesteigert und es erfolgt bei rascher Steigerung des Drucks in den schlimmsten Fällen aus den überfüllten Gefässen ein Bluterguss durch Ruptur, der bald fleckweise als sog. Ecchymosen bald über grössere Flächen als Suggilation, bald endlich als grösserer hämorrhagischer Erguss besonders in weichen Organen sich ausbilden kann.

Viel gewöhnlicher ist die Circulation nicht in so hohem Grade bedrängt, dass ein zur Ruptur der Gefässwände ausreichender Druck vorhanden wäre: dann entsteht nur ein Austritt seröser Flüssigkeit in die Gewebe und bedingt deren wässrige Infiltration (Oedem) oder wo eine

seröse Haut den Austritt erleichtert — eine freie Wasseransammlung in den entsprechenden Höhlen (Hydrops). Beide bilden sich allemal in den Wurzeln der Venen durch die Wand der entsprechenden Capillaren hindurch und können daher von dem Orte der Verstopfung weit abliegen, wie z. B. bei Thrombose der Schenkelvenen das Oedem an den Knöcheln, bei Verstopfungen der Pfortader der Hydrops auf der freien Oberfläche des Bauchfells entsteht. Die Wasserausscheidung in die Gewebe bedingt eine teigigte, kühle, blasse oft selbst weisse wachsartig durchscheinende Schwellung, in den Höhlen, soweit sie der Untersuchung zugänglich sind, das schwappende Gefühl freier Wasserergüsse; keineswegs ist dieses Oedem stets ein schmerzhaftes (Phlegmasia alba dolens) der Schmerz hängt vielmehr gewöhnlich — ähnlich wie bei den Arterien — von dem Drucke der verstopften Venen auf die benachbarten Nerven ab. Steigt der Druck noch mehr, so kann es selbst zu einem Wasserergusse durch die Poren der Haut kommen und da das ausgeschwitzte Serum meist reich an Salzen ist, welche die Epidermis erweichen und aufquellen machen, so entstehen ausgedehnte wunde Flächen, aus denen das Wasser selbst stromweise abfliesst und so eine gewisse Compensation des innerlich gesteigerten Drucks abgibt. Wo die Oberhaut derber ist, wird sie in Blasen erhoben, die oft eine vom Blutfarbestoff getränkte hellröthliche, oder auch blauröthliche Flüssigkeit enthalten, und in der Regel leicht zerreissen, um dann grosse rothe nässende aber gewöhnlich kaum schmerzhafte Stellen zu hinterlassen.

Unter solchen Umständen steigert sich die Infiltration zur eigentlichen Ernährungsstörung, auch ohne dass traumatische Reize einwirken. Flächenartig ausgebreitete Entzündungen der blossgelegten Cutis — oedema calidum — bei steigender Spannung des Rückflusses wohl mit Blutaustritten verbunden, durch den Reiz, welchen die Luft ausübt sich verbreitend bereiten dann gewöhnlich das Ende vor, ohne dass es zum eigentlichen Brande kommt.

Eine genaue Kritik der zahlreich vorliegenden Beobachtungen zeigt in der That, dass Brand durch blosse Venenthrombose nicht vorkommt. Wo man ihn beobachtet hat, lassen die Fälle eine andere Deutung zu. Es dürfte nämlich eine genauere anatomische Untersuchung stets auf eine Verstopfung der Capillaren — von denen erst die Venenthrombose ihren Ursprung genommen — hinführen *).

*) Eine solche Deutung ist auch bei der sehr merkwürdigen, leider aber durch eine sehr unvollständige Obduction kaum zu benutzenden Beobachtung von Hueter (Fall von Gangrän in Folge von Venenobliteration, Virchows Archiv XVII. S. 482) nicht ausgeschlossen. Bei einem 43jährigen kräftigen Manne entstand plötzlich ein äusserst heftiger Schmerz in der Tiefe der Wade, die sich etwas gespannter anfühlte, ohne Oedem des Fusses, bei mässigem Fieber, starken Schweissen und Ruhe allmälig nachliess, bis nach 11 Tagen in Folge einer schlaflosen Nacht, bei starkem Abführen, durch die Bewegung vom Bette zum Sopha plötzlich sehr heftiger Schmerz im ganzen Beine auftrat und der Schenkel blauroth, kalt und enorm geschwollen erschien. Formication bis in die Zehen. Die Tibialis antica deutlich pulsirend. Daraus entwickelt sich in drei Tagen zuerst an der Wade, dann am Fusse und an den Zehen ein rasch zunehmender Brand und am 13. Tage stirbt der Kranke. Die (allein) unternommene Untersuchung des Beins ergibt die Arterien (es ist nur von poplitaea und tibialis antica die Rede) völlig gesund und mit etwas schwärzlichem flüssigem Blute gefüllt, dagegen die Venen von der iliaca abwärts mit festen wurstförmigen in der cruralis geschichteten, in den Muskelästen der Wade blassgelben fast gar keinen Blutfarbestoff haltenden Gerinnseln obturirt. Weiter

Wo sich endlich die Verstopfung langsam ausbildet und lange Zeit hindurch besteht, ohne jedoch eine absolute Kreislaufsstörung zu veranlassen, bildet sich — durch das längere Verweilen des Blutes auf seinem Wege — eine Wucherung des Bindegewebs aus, welche sowohl in der Haut, als in dem Unterhautzellgewebe, im Perioste und zwischen den Muskeln vorzugsweise als eine speckähnliche derbe von Serum getränkte Gewebsmasse sich entwickelt, dem ganzen Theile ein unförmliches Ansehen verleiht und sich der sog. Elephantiasis anreiht. Die Haut gewinnt das Ansehen der Haut eines Pachyderms, sie ist oft mit dicken knotigen Warzen, oft selbst mit langen Haaren besetzt, die Nägel wachsen ungewöhnlich hervor und in ähnlicher Weise erscheinen die tieferen Gewebe verdickt, ganz ebenso wie eine länger bestehende Stauungshyperämie in inneren Organen (Leber) zu Verdickungen des Bindegewebes führt.

§. 112. Die Behandlung der Thrombosen wie der Embolien hat zunächst die wichtige Aufgabe der Prophylaxe, welche bei dem so überaus häufigen Entstehen der Gefässverstopfungen an frischen Wundflächen recht eigentlich in das Gebiet der Chirurgie fällt. Ein denkender Chirurge wird sich heutzutage stets der Gefahren zu erinnern haben, welche die an sich so heilsame und die grösseren chirurgischen Operationen sogar einzig möglich machende traumatische Thrombose mit sich bringen kann, sobald sie über ein gewisses Maass hinausgeht und sobald der nothwendig in Arterien und Venen entstehende Thrombus der Imprägnation faulender Flüssigkeiten ausgesetzt ist. Da die traumatischen Arterienthrombosen weitergehende Gefahren nicht mit sich bringen, so sind es besonders die Venen, deren vollständige Entleerung bis zur Wunde wünschenswerth ist. Die Ligatur der Venen ist daher in grösseren Wunden, welche durch Eiterung heilen, möglichst zu vermeiden, weil sie künstlich die Bildung und den Zerfall von Pfröpfen in den Venen begünstigt, während die isolirte Unterbindung einer Vene ohne besondere Bloslegung in der Regel ganz gefahrlos ist. Es ist ferner von besonderer Wichtigkeit, namentlich bei grossen Wunden, z. B. nach Amputationen aber auch nach Aderlässen die Wunde möglichst sorgfältig von allen Blutgerinnseln zu reinigen, indem dieselben die Fortsetzung der Gerinnung in die Gefässe hinein begünstigen, ausserdem aber nichts so rasch an der Luft fault als gerade das Blut, sodass in Folge längeren Verweilens von Blutgerinnseln die ganze Eiterung einen fauligen Charakter bekommen kann. Ferner hat man Reizungen der Gefässe selbst durch grosse Zerrung, Schneiden mit stumpfen schartigen Instrumenten, wiederholte Anlegung von Ligaturen zu meiden, weil dies an sich die Neigung zu entzündlichen Vorgängen an den Gefässen fördert, andererseits aber ausgedehnten Thrombosen günstig ist.

Man hat sich ferner zu erinnern, dass die marantischen Thrombosen vorzugsweise in solchen Theilen vorkommen, in denen durch einen zu seltenen Wechsel der Lage besonders durch äussern Druck und

---

unten erschien das Gerinnsel wieder dunkler. Die Innenwand der Venen war glatt. Der Vf. selbst sucht den örtlichen Beginn der Venenobliteration in der Wade, und neigt sich zur Annahme, dass die Gerinnung sich von hier aus allmälig nach oben fortsetzte. Da indess die inneren Organe, besonders das Herz und die feinsten Arterien der Wadenmuskeln nicht untersucht wurden, so ist ein solcher Fall jedenfalls nicht als stringenter Beweis für den Brand durch Venenobturation anzusehen.

den Mangel an Muskelbewegungen die Venen mit gestautem Blute sich füllen und wird sowohl die Kräfte im Allgemeinen heben, um die locomotorische wie die Gefässmuskulatur zu kräftigen, als auch örtlich einen häufigen Wechsel der Lagerung vornehmen, längeren Druck vermeiden und die Circulation durch tonisirende (aromatische) Frictionen zu fördern suchen.

Der wünschenswertheste Ausgang der traumatischen Thrombose ist die einfache Organisation der Thromben und die dadurch bedingte Verwachsung der Gefässe. Je weniger die letzteren gereizt und gezerrt werden, desto leichter erfolgt die erstere. Ausserdem ist es sehr wichtig, dass die Gefässe möglichst wenig direct der Eiterung ausgesetzt sind. Zu weites Lospräpariren beim Unterbinden, Häufung von Ligaturen an demselben Gefässe, wodurch die zwischenliegenden Gefässstücke durch Beraubung ihrer Ernährungsgefässe vollkommen brandig werden, zu viele Fäden in der Wunde, die namentlich, wie seidene Fäden sich mit den faulenden Wundflüssigkeiten imbibiren, sind hier ebenso schädlich wie mangelhafte Reinigung, schlechte Luft, unvollkommene Ernährung der Kranken. Die von faulenden Flüssigkeiten imbibirten Thromben zeigen die Neigung zum Zerfalle und sind daher in mehrfacher Hinsicht gefährlich, indem sie einmal keine gehörige Organisation und Verwachsung zu Stande kommen lassen, dann die Entzündung der Gefässe, endlich das Losbröckeln von Thrombusfragmenten und so besonders von den Venen aus Embolien begünstigen. Eine gehörige Reinerhaltung der Wunde, durch wiederholtes Ausspülen, Ausspritzen auch sanftes Ausstreichen des Eiters oder die Anwendung localer Bäder, durch eine schnelle Beseitigung aller fauliger, namentlich aber brandiger Theile, oder wo der Brand als Brand der Wundfläche selbst auftritt durch Tilgung der brandig sich zersetzenden Massen mittelst fäulnisswidriger Verbandmittel (Chlorkalklösung, Bleiwasser, gerbstoffhaltiger Decocte, Kohlenpulver) sind wichtige practische Rücksichten, welche die normale Thrombenbildung fördern, zugleich die Zertrümmerung und Verschleppung verstopfender Massen in den Kreislauf zu verhüten im Stande sind.

Die Prophylaxe der Embolien hat besonders die letztgenannten Puncte ins Auge zu fassen. Ruhe des Theils und ruhige Haltung der Gefässe, Verminderung von ungleichmässigem Drucke, von plötzlichen Bewegungen, durch welche die Thromben gelöst werden können, müssen von Seiten des Arztes wie von Seiten der Kranken gewissenhaft beobachtet werden. Sind Verstopfungen vorhanden oder hat man sie künstlich durch Ligaturen, durch Einspritzungen, z. B. bei Aneurysmaoperation hervorgerufen, so ist sorgfältig auf eine Abschliessung des verstopften Theils vom übrigen Kreislaufe — durch leichte Compression — hinzuwirken.

§. 113. Handelt es sich um Verstopfungen in der Continuität, so ist es wiederum die Organisation der Thromben — womöglich deren Beseitigung, die man zu erzielen hat. Einmal gebildete Thromben mögen sie autochthon oder durch embolische Verstopfung entstanden sein, zur Zertheilung zu bringen, besitzen wir bis jetzt kein Mittel. Es ist auch bei dem Stande unserer Erfahrungen über die Rückbildung des geronnenen Faserstoffs nicht zu erwarten, dass man jemals auf pharmaceutischem Wege dieses Ziel erreichen wird. Die in dieser Beziehung angepriesenen Mittel: Nitrum, kohlensaure Alkalien, schwefelsaures Natron *) haben

*) Ueber die in neuester Zeit von Polli (S. Memorie del r. Istituto lombardo

vor einer gründlichen Kritik nicht Stand gehalten und eine directe Entfernung der Thromben, an die man etwa auf chirurgischem Wege denken könnte, erregt sofort das Bedenken, dass man nothwendigerweise mit der Oeffnung des verstopften Gefässes eine neue Veranlassung der Thrombose setzte, und wo selbst mit aller Sicherheit eine embolische locale Arterienverstopfung nachweisbar wäre, kann man günstigsten Falls nichts anderes als ein neues vielleicht nur minder reizendes Kreislaufshinderniss erreichen. Anders steht dies freilich mit der Entfernung eines durch Thrombose brandig gewordenen Gliedes, mag jene von den Arterien oder den Capillaren ausgegangen sein. Ohne hier auf die Frage über die Zweckmässigkeit der Amputation beim Brande überhaupt näher einzugehen, ist vor Allem schon darauf aufmerksam zu machen, wie nur eine genaue Diagnose insbesondere über den Sitz der Verstopfung den Chirurgen vor Missgriffen sichern kann, da wir oben gesehen haben, dass die Ursache des Brandes ebensowohl in embolischer Verstopfung an der Peripherie, wie in solchen der grossen Hauptstämme also hoch oben gelegen sein kann.

§. 114. Eine sehr wichtige Rücksicht erfordert bei der Verstopfung in der Continuität wiederum d a s G e f ä s s s e l b s t; die locale Arteriitis noch mehr aber die Phlebitis, die sich viel leichter als jene verbreitet, erfordert eine entschieden antiphlogistische Behandlung, d. h. Ansetzen von Blutegeln längs des Gefässrohrs, Einreibungen mit grauer Salbe, Kälte und namentlich ruhiges Verhalten in einer solchen Lage die möglichst wenige Zerrungen des Gefässes mit sich bringt. Zu dem kann man durch allgemeine nur nicht direct schwächende Behandlung (China, Säuren, Wein) gute Ernährung die Reactionsfähigkeit des Organismus zu heben suchen, wie dies speciell bei den einzlnen Folgezuständen besonders bei der Pyämie auseinandergesetzt werden wird.

Nicht minder bedeutsam ist die gleichmässige E n t w i c k l u n g d e s C o l l a t e r a l k r e i s l a u f s für den günstigen Ausgang der thrombotischen Krankheiten. Eine sorgfältige Ueberwachung des Theils in Bezug auf seine Blutfülle, die möglichst rasche Beseitigung entstehender Blutstauungen, besonders wo dieselben directe Gefahr drohen, ist daher eine wichtige Regel. Man hat sich aber zu erinnern, dass Blutmangel, wie er durch starke und wiederholte Blutentziehungen herbeigeführt wird, die Gerinnung des Bluts befördert, und wird desshalb mit denselben vorsichtig verfahren. Scarificationen, Schröpfköpfe, Blutegel dienen desshalb besser zur Erreichung des Zwecks als der Aderlass. Bei den A r t e r i e n t h r o m b o s e n sind es weniger die collateralen Wallungen, als die venösen Hyperämien, die durch den Mangel der Vis a tergo die Gefahr des Brandes bedingen. Hält man dies im Auge, so begreift sich, wie im Ganzen eine r e i z e n d e B e h a n d l u n g der gefährdeten Theile besonders durch W ä r m e, aromatische Umschläge, Senfteige u. dgl. die Gefahr n u r s t e i g e r t, da hierdurch die Erschlaffung der Gefässwände begünstigt, die Stagnation vermehrt wird. Es ist daher nächst den Skarificationen die

Vol. VIII. u. Wagners Archiv der Heilk. IV. S. 273) empfohlenen unterschwefeligsauren Salze (Magnesia, Natron. Kali. Kalk) liegen ausser den Versuchen P o l l i ' s, welche sich eigentlich bloss auf die Septicämie beziehen und hier allerdings von auffallender Schutzkraft sind, keine Erfahrungen vor. Meine in dieser Hinsicht angestellten Experimente haben keinen Einfluss auf die Rückbildung von Thromben und Embolien ergeben, wohl aber die Wirkung gegen septische Infectionen bestätigt.

Compression dann die genau überwachte Anwendung der Kälte, welche die Gefässe zur Zusammenziehung reizt und zugleich auch die Schmerzen am sichersten bekämpft, zu denen man seine Zuflucht zu nehmen hat. Die Venenthrombosen gestatten kaum eine directe Behandlung, als dass man durch eine passende ruhige Lagerung und durch gleichmässige nicht etwa bloss auf eine höhere Stelle, sondern von der Peripherie her beginnende Einwicklung (mit elastischen am besten flanellenen Binden) die weitere Fortbildung der Thromben von der Peripherie nach dem Centrum hin zu hindern sucht. Was endlich die capillären Verstopfungen anlangt, so verlangen dieselben, da sie wesentlich durch die entzündlichen bis zur Necrose fortgehenden Störungen Gefahr bringen, im Allgemeinen eine antiphlogistische Behandlung, die jedoch nach der Verschiedenheit der betroffenen Organe verschieden geleitet werden muss und hier desshalb nicht im einzelnen verfolgt zu werden braucht.

Kapitel IV. Der Blutstillstand. Stasis. Blutstockung.

Vacca de inflammationis morbosae natura, caussis, effectibus et curatione 1765. — John Thomson, über Entzündung, übers. von Krukenberg. Halle 1820. I. S. 92 ff. — Kaltenbrunner, experimenta circa statum sanguinis et vasorum in inflammatione. München 1826. — Emmert, Beiträge zur Pathol. u. Therapie. Bern 1842. Hft. 1. S. 30 ff. — Ranzi, Lezioni di pathologia chirurgica Firenze 1846. Vol. 1. Derselbe sui fenomeni della flussione sanguigna Gaz. med. Toscan. 1857. Canst. Jhrber. 1858. 2. S. 50. — Küss, de la vascularité et de l'inflammation. Strassb. 1846. — Henle, Congestion, Entzündung u. deren Ausgänge. Zeitschr. f. rat. Med. Bd. II. S. 34. 1844. Handb. d. ration. Pathol. II. 1. S. 454 ff. — Budge, allgem. Pathologie Bonn 1845. S. 163 ff. — Lotze, allg. Path. u. Ther. Gött. 1849. S. 313. — Brücke, Sitz. Ber. d. Wiener Akademie 1849. — Wharton Jones, on the state of the blood and the blood-vessels in inflammation. Guys hosp. rep. Vol. VII. P. I. 1851. — James Paget, Lectures on surgical pathology. Lond. 1853. Vol. I. p. 300. — Virchow, über parenchymatöse Entzündung Arch. f. path. Anat. Bd. IV. S. 261. 1852. Handb. der Pathol. u. Ther. I. S. 53. — H. Weber, Experimente über die Stase in der Froschschwimmhaut. Müllers Archiv 1852. S. 361. — Lebert, Gaz. méd. de Paris 1852. p. 308. 326. — Schuler, Beitrag zur Lehre von der Stase in der Schwimmhaut der Frösche. Würzb. Vhdl. 1854. S. 248. — Boner, J. H. die Stase nach Experimenten an der Froschschwimmhaut. Würzburg 1856. — Buchheim, über die Bedeutung des Diffussionsvermögens für die entzündungsfördernde Wirkung einiger Stoffe. Archiv für phys. Heilk. 14. Jahrg. 2. Hft. 1855. — Gunning, über Blutbewegung u. Stasis. Utrecht 1857. 8. — Archiv für die holl. Beiträge I. S. 305. — Lister, on the early stages of inflammation, proceedings of the r. society of London. June 18. 1857. Edinb. med. Journ. 1858. Jan. Philos. Transactions 1858. p. 607. — John Simon, inflammation in Holmes system of surgery. Vol. I. Lond. 1860. pag. 16.

§. 115. Der völlige Stillstand des Blutes, wie er namentlich nach der Application von Reizen auf die Schwimmhaut der Frösche, den Schwanz der Kaulquappen, das Mesenterium der Frösche und warmblütiger Thiere, weniger auffallend an den Fledermausflügeln der Gegenstand zahlreicher Untersuchungen von Leeuwenhoock an bis auf die neueste Zeit gewesen ist, wurde meistentheils mit der Entzündung zusammengeworfen, ja es gab eine Zeit, wo man in der Stase das wichtigste Grundphänomen der Entzündung, von welchem alle anderen abzuleiten wären, erblickte und auf dasselbe die Theorie der Entzündung basirte. Am meisten entwickelt findet sich diese Auffassung in der gründlichen Arbeit von Emmert und bei Henle, welche Stase und Entzündung für fast identisch hielten. Erst

die genauere Untersuchung der Bedingungen, unter welchen ein Stillstand des Blutes in der That zu Stande kommt, wie sie in mechanischer Beziehung von Brücke, in chemischer Hinsicht besonders von H. Weber, dann von vielen Andern nach ihnen unternommen wurde, zeigte, dass es sich um eine Erscheinung handelt, die zunächst von der sog. Entzündung durchaus unabhängig ist, und lediglich von den Gesetzen der Strömung in feinen Gefässnetzen und von den Gesetzen der Diffusion abhängt, wie das letztere namentlich für diejenigen Fälle gilt, wo man einen Stillstand des Blutes in den Capillaren in Folge der Einwirkung gewisser concentrirter Salzlösungen oder andrer concentrirter Flüssigkeiten eintreten sah. So wurde es nothwendig, eine grosse Reihe von solchen Phänomenen von dem Gebiete der sog. Entzündung ganz abzusondern. Ausserdem aber wurde zuerst von englischen Beobachtern wie Thomson, Paget, Wharton Jones, John Simon, Lister u. A. darauf hingewiesen, wie die an der Schwimmhaut der Frösche und sonst an kaltblütigen Thieren gemachten Beobachtungen nicht ohne weiteres zu Rückschlüssen auf die warmblütigen Thiere benutzt werden dürfen. Dazu glaubte sich namentlich Paget um so mehr berechtigt, als weder er noch Wharton Jones an Fledermausflügeln so ausgedehnte Stasen wie bei den Fröschen zu beobachten vermochte, und namentlich schien auch die Thatsache, dass entzündete Theile bei Menschen ganz im scheinbaren Gegensatze mit der als sehr verbreitet angenommenen Stase reichlichere Blutmengen bei Verwundung ergiessen, als gesunde, gegen die Bedeutung der Stase zu sprechen. Dieser Anschauung haben sich insbesondere Lebert und Virchow angeschlossen, indem namentlich der letztere darauf aufmerksam machte, dass die vollkommen entwickelte Stase stets zur moleculären Nekrose oder zur Geschwürsbildung führe und beim Menschen namentlich nicht in so ausgebreiteter Weise vorkommen dürfte als bei den Fröschen *). Schon Thomson **) hatte bemerkt, dass die Arterien eines entzündeten Theils nicht allein stärker pulsiren, sondern, wenn sie geöffnet werden, das Blut kräftiger hervorspritzen lassen, als die entsprechende Arterie eines nicht entzündeten Theils, wie man bei der Eröffnung von Panaritien oder der Operation der Phimose allerdings leicht bestätigen kann. Dahin gehört auch ein instructives Experiment von Lawrence, welcher bei einem Patienten, der eine Entzündung an der Hand hatte, entsprechende Oeffnungen an den Venen beider Arme machte. Aus der Vene der kranken Seite floss in derselben Zeit dreimal soviel Blut aus, als aus der der gesunden. Indessen ist aus solchen Beobachtungen zunächst nichts anderes zu schliessen, als dass der Blutdruck in entzündeten Theilen überhaupt erhöht wird, und es frägt sich weiter,

---

*) Was die Beobachtung an kaltblütigen Thieren anlangt, so hat dagegen schon Follin gezeigt, dass die Erscheinungen der Entzündung an gebrochenen Knochen von Fröschen durchaus mit denen an warmblütigen Thieren übereinstimmen und Lereboullet sah selbst ausgedehnte acute Peritonitis bei einem Kaiman. Damit stimmen auch meine Beobachtungen überein und ich finde, dass ausgedehnte und vollkommene Stasen in der Froschschwimmhaut gerade so gut Nekrose und Geschwürsbildung bedingen wie an Fledermausflügeln, wo ich sie tagelang beobachtete. Ein besonders geeignetes schon von Budge benutztes Object ist auch hier das Mesenterium junger tief durch Aether narkotisirter Kaninchen, man muss nur dasselbe durch aufgelegte in warmes Wasser getauchte Schwämme vor der Vertrocknung schützen. Leider lässt sich die Beobachtung selten länger als 12 Stunden fortsetzen, da die Thiere bald zu Grunde gehen.

**) l. c. S. 102.

welches die Ursache dieser Erhöhung ist, sowie dass nicht alles Blut in Stillstand geräth.

Wie wir in der Folge sehen werden, handelt es sich bei der Entzündung im Wesentlichen um Störungen der Ernährung, die sich mehr oder weniger mit Störungen der Circulation combiniren und wenngleich die letzteren sich häufig der directen Beobachtung entziehen und nicht immer als selbstständige Phänomene auftreten, so spielen sie doch eine äusserst wichtige Rolle, die eine gesonderte Betrachtung um so mehr wünschenswerth macht, als nur auf diesem Wege eine klare Einsicht in die Vorgänge der Transsudation und Exsudation gewonnen werden kann, welche uns später beschäftigen werden. Jedenfalls muss man von vornherein festhalten, dass Stillstand des Blutes in den Capillaren ganz selbstständig kürzere oder längere Zeit bestehen und endlich wieder verschwinden kann, ohne Ernährungsstörungen, ohne insbesondere Entzündung zu bedingen; dass derselbe ferner von der grössten Bedeutung für die örtliche Steigerung des Blutdrucks ist, indem er eine Vermehrung der Widerstände bedingt. In Folge der letzteren wird eine ungewöhnliche Entwicklung von collateraler Strömung ja selbst eine Neubildung von Gefässen oder andrerseits eine Ausschwitzung von Bestandtheilen des Blutes oder auch ein Austritt von Blut selbst herbeigeführt; endlich aber bedingt längere Stase des Blutes, die nicht wieder zur Lösung gelangt, direct den localen Tod, die Nekrose, das brandige Absterben des Theiles und seine Folgen. Eine Exsudation kann natürlich nicht aus den stagnirenden Gefässen selbst, sondern vielmehr nur aus den benachbarten freien Röhren, in welchen der Seitendruck erhöht worden ist, erfolgen und ebenso ist die Entzündung mehr in der Umgebung als im stagnirenden Theile zu suchen.

§. 116. Die Strömung des Blutes wird nun entweder in ganzen Bezirken grösserer Gefässe oder zunächst nur in einzelnen Capillargebieten aufgehoben. Die Phänomene des Stillstandes des Bluts in ganzen Gefässgebieten, welche man gewöhnlich nicht hieher rechnet, als Folge der von aussen oder von innen her bedingten Verstopfung grosser Arterien oder Venen sind, da sie sehr bald zur Gerinnung führen, bereits im vorigen Capitel Gegenstand ausführlicher Betrachtung gewesen. Es ist dabei hervorgehoben worden, wie die Stase in grossen Arterien, sofern sich die Strömung nicht durch Seitengefässe herstellt, unmittelbar die grösste Gefahr durch Absterben des ganzen Theils herbeiführt, während bei den Venen der grössere Reichthum collateraler Verbindungen einen Stillstand meist nur in einzelnen Venen und nur sehr selten sofort über ganze Gefässprovinzen zu Stande kommen lässt. Es wird daher hier — und das stimmt mit dem herkömmlich an den Namen der Stase geknüpften Begriff überein, vorzugsweise nur von dem Stillstande des Bluts im Capillarsysteme und von da aufwärts in den sie speisenden Arterien und abwärts in den sie entleerenden Venen die Rede sein.

§. 117. Die verschiedenen Ursachen der Stase lassen sich unter zwei Categorien bringen, je nachdem sie nämlich rein mechanisch oder durch physikalisch chemische Wirkung zu Stande kommt. Rein mechanisch kann sowohl eine Verengerung der Gefässe als eine Erweiterung derselben den Stillstand in den betreffenden Capillargebieten herbeiführen, und so hat sowohl die von Vacca schon im vorigen Jahrhun-

derte angegebene, dann von Henle weiter ausgebildete Theorie der paralytischen wie die von Brücke ihr entgegengesetzte Theorie der spastischen Stase ihre Berechtigung; aber auch hier muss man festhalten, dass weder die passive Hyperämie noch die Ischämie an sich einen vollkommenen Stillstand des Bluts herbeizuführen vermögen. Allerdings hat Brücke mit vollem Rechte gezeigt, dass in Folge örtlicher Reizung zunächst eine Verengerung der Gefässe eintritt, welche da sie an den feinsten Arterien sehr viel stärker ist als an den Venen, deren Reizbarkeit und Contractilität geringer ist, die Vermehrung des Gesammtwiderstandes in dem von der Arterie abhängigen Röhrensystem bedingt; da dasselbe aber als ein Netzwerk mit benachbarten Gefässen zusammenhängt, so wird nicht nur eine locale Verlangsamung der Circulation, sondern auch ein Stillstand, ja eine veränderte Richtung der Bewegung in einzelnen Gefässen aus der Verengerung einer kleinen Arterie hervorgehen. So kommt es denn in der That zu einer Verlangsamung des Stroms, zu einer Stagnation der Blutkörper, die sich anstatt in der Mitte zu strömen, gegen die Wände hin senken, durch Adhäsion an dieselben den Widerstand steigern und die völlige Verstopfung herbeiführen, in Folge deren die vor der verstopften Stelle gelegenen Gefässe sich ausdehnen müssen. Nun ist aber klar, dass diese Theorie, die an sich richtig ist, uns nicht berechtigt alle Stasen von der Verengerung der Arterien abzuleiten, indem dieselbe bei den bloss passiv herbeigeführten und von einer directen z. B. durch Wärme bedingten Erschlaffung und Erweiterung der Arterien oder von einer Unwegsamkeit des Venenstromes ausgehenden Stase gar nicht beobachtet wird. Noch weniger reicht die Henle'sche Theorie aus, nach welcher die paralytische Erweiterung der Gefässe, welche früher oder später der Reizung folgt, die Verlangsamung der Strömung durch die Erweiterung des Strombettes nach dem bekannten hydraulischen Gesetze erklären soll, während zugleich die Blutkörperchen sich durch ihre vermehrte Neigung aneinander zu kleben, und an den Wänden der Gefässe zu häufen beginnen. Die erhöhte Klebrigkeit wird aber durch eine Abnahme des Wassergehaltes der Blutflüssigkeit und eine Zunahme der Dichtigkeit des Plasmas in Folge der Exsudation erklärt, hier also ein Phänomen herbeigezogen, welches gewöhnlich erst die Folge der Stauung, nur bei chemisch bewirkten Stasen die Ursache derselben ist. Zu dem kommt nun in der That bei Menschen und warmblütigen Thieren eine solche Agglutination des Blutes, wie man sie bei Fröschen beobachtet, nicht vor. Auch hat Wharton Jones mit Recht darauf hingewiesen, dass nur partielle im Verlaufe einer und derselben Arterie auftretende Erweiterungen, die bald eine buchtig varicöse, bald eine spindelförmige Gestalt annehmen, und wie sie weiter von Paget, Koelliker und andern gesehen wurden, solche Verlangsamungen und Stockungen bedingen, dass aber gleichmässige Erweiterungen durch die Abnahme der Reibung keine Verlangsamung sondern eine Beschleunigung des Blutstroms herbeiführen.

§. 118. Die unmittelbare Beobachtung zeigt nun, dass ausser der an sich expandirenden Wärme nur chemische Reize eine sofortige Erweiterung der Gefässe herbeiführen. Bei der ersteren ist aber sowenig wie bei der Erweiterung der Gefässe durch Nervenlähmung und namentlich nach Durchschneidung der Gefässnerven ein Stillstand des Blutes zu beobachten. Bei den chemischen Reizen ist dagegen die Diffusion der Blutflüssigkeit für das Zustandekommen der Stase von grösster Bedeutung. Mechanische Reizung hat sofern sie ohne Trennung des Zusammenhangs

erfolgt, ebenso wie die Reizung der Gefässnerven eine mehr oder minder energische Zusammenziehung der Arterien zur Folge und diese ist gewöhnlich von einer sehr sichtbaren Beschleunigung des Kreislaufs begleitet. Nur wenn die Verengerung der Arterien sich bis zur Schliessung steigert, so dass kein Blutkörperchen mehr durchpassirt, wird die Bewegung in den Capillaren aufgehoben; es erfolgt eine Erweiterung derselben und eine Anhäufung der Blutkörperchen in ihnen, indem von den Seiten her und in den benachbarten Venen eine rückläufige Strömung das Blut herbeiführt. Ist die Reizung sehr flüchtig und vorübergehend, so fliesst das Blut von der verengerten Stelle nach beiden Seiten hin, indem die Verengerung der Arterie das Blut nach beiden Richtungen forttreibt; dann ist aber auch keine Stase zu beobachten. Diese ist also bei mechanischer Reizung lediglich von dem Grade der Arterienverengerung abhängig. Hebt man den Kreislauf und die Innervation durch Unterbindung eines ganzen Gliedes gleichzeitig auf, so sah ich durch mechanische Reizung gar keine Reaction eintreten; bleibt dagegen die Innervation unversehrt und wird nun der Kreislauf durch Abschnürung des ganzen Gliedes mit Ausnahme des Nerven (ischiadicus) unterbrochen, so hat die Reizung eine augenblickliche Schwankung der Blutsäule nach beiden Seiten hin zur Folge, während chemische Reize und so auch Hitze viel energischere Strömungserscheinungen im stagnirenden Blute bedingen. Sonach müssen also gewisse weitere Veränderungen hinzutreten, wenn es wirklich zur Stase kommen soll. Es muss entweder eine sehr unregelmässige Erweiterung und Verengerung in verschiedenen Theilen desselben Gefässes eintreten, oder es muss zu einer vollkommenen Verschliessung desselben kommen, wenn die Ischämie oder die Fluxion durch Gefässerweiterung wirklich eine Stase herbeiführt. Dies ist nun beides nur bei sehr energischer Reizung der Fall, namentlich sieht man bei Thieren die Arterie sich in Folge heftiger mechanischer Reizung völlig zuschliessen.

§. 119. Viel einfacher erklärt sich die Stase wo sie durch Verletzungen der Gefässe selbst veranlasst wird, indem die feineren durchschnittenen oder zerrissenen Arterien und Venen sich theils vermöge ihrer Muskeln theils durch ihre Elasticität schliessen und zurückziehen; dabei gerinnt das ausfliessende Blut und bildet so zunächst vor den Gefässen, dann wo diese sich noch nicht abgeschlossen haben, auch in ihnen verstopfende Gerinnsel, die soweit nicht die collaterale Strömung unterhalten bleibt, Stagnation des Bluts in den nächst oberen Gefässgebieten veranlasst. Bei einer jeden Wunde wird sich also an den Wundrändern eine Stase in den feineren Gefässen bilden, welche wie wir in der Folge sehen werden, die wesentliche Ursache der verstärkten Strömung in der Umgebung des verletzten Theiles ist. Ganz ebenso wirken directe Gerinnungen des Blutes in solchen Gefässen, die mit stärkeren Aetzmitteln oder höheren Hitzegraden in Berührung gekommen sind. Auch directe Compression der feineren Gefässe durch wuchernde Zellenmassen und Exsudate kann besonders bei unregelmässiger Entwicklung derselben in einzelnen Capillargebieten eine Stase herbeiführen; je ausgebreiteter dies geschieht, desto schwieriger wird natürlich die Entwicklung des Collateralkreislaufs und damit auch die Ernährung des Theils, die bei vollkommener Unterdrückung des Blutumlaufs in solchem Grade bedroht werden kann, dass es zum Absterben der betroffenen Gewebspartie kommt.

§. 120. Diejenige Form der Stase, welche meistens der Untersu-

chung derselben zu Grunde gelegt worden ist und zu den irrthümlichsten Folgerungen Veranlassung gegeben hat, ist die durch Diffusion entstehende. Das in den feinsten Gefässen circulirende Blut ist nur durch eine dünne Wand von der Umgebung getrennt, und diese Wand ist nach den Gesetzen der Osmose in höherem oder geringerem Grade für in flüssiger Form mit ihr in Berührung kommende Körper durchgängig. Werden die Gefässe daher direkt oder durch Vermittlung der sie umgebenden Gewebe mit Flüssigkeiten in Berührung gebracht, welche einen exosmotischen Strom vom Blute nach den Geweben resp. den sie durchtränkenden Flüssigkeiten hin erregen, so wird in Folge dessen das Blut mehr oder weniger eingedickt werden und eine grössere Attraktion der Blutkörperchen zu den Wandungen mit Häufung derselben und Ausdehnung der Gefässe selbst entstehen, welche zunächst ganz unabhängig vom Kreislaufe ist, ja durch denselben verdeckt und undeutlich gemacht wird. Diese Erscheinungen bleiben somit auch, wenn man den Theil ganz vom Körper getrennt hat (Schuler, Lister) nicht aus. Dieses Verhältniss zuerst richtig erkannt zu haben ist ein wesentliches Verdienst der Versuche von H. Weber, die seitdem von allen Seiten bestätigt und zum Theil weiter geführt worden sind. Durchschneidet man an einem Froschfusse die Nerven und hebt man durch Umschnürung der Gefässe die Circulation in denselben auf, so kann man durch Application von Reizen (Ammoniak, Kali, Essigsäure, Salpeter, Kochsalz, Harnstoff, kohlensaures Natron, Chlorcalcium) ein Hinströmen des Blutes, sowohl von den Arterien wie von den Venen aus nach der Applicationsstelle hin erzeugen, wodurch eine Anhäufung der Blutkörperchen an der letzteren entsteht, welche sich, sobald die Circulation wieder hergestellt wird, nach Anwendung der genannten Stoffe, zu denen Schuler und Boner den Sublimat, den Brechweinstein, den Höllenstein, die Cantharidentinctur, die ätherischen reizenden Oele, wie namentlich Senföl, Buchheim das Jodkali und die Aetzmittel hinzufügten, nicht wieder beseitigen lässt. Nach anderen Stoffen wie Lösungen von Zucker, Blutlaugen- und Bittersalz, die bei freier Circulation bloss eine Congestion erzeugen, löst sich die nach Unterbindung entstandene Anhäufung der Blutkörperchen wieder. Zu diesen Körpern gehören nach Schuler auch das schwefelsaure Kali, essigsaures Zink, der Tartar. natronatus, während andere wie das phosphorsaure Natron, Borax, Alaun, Tannin, arsenigte Säure, Gummilösung, destillirtes Wasser bei freier wie bei aufgehobener Circulation ohne Einfluss erschienen. Freilich ist bei diesen Versuchen, die ich an Fledermausflügeln zum Theil wiederholt habe, zu berücksichtigen, dass die Haut für manche derselben nahezu undurchgängig ist, und insbesondere sind die Adstringentien wie Alaun, Tannin, schwefelsaures Eisen, besonders liq. ferr. sesquichlorati in starker Verdünnung, ebenso wie die spirituösen Tincturen und ätherischen Oele zugleich energische Reizmittel für die Gefässmuskulatur, so dass man, um sicher zu gehen, sie nur auf die muskellosen Capillaren und wo möglich unmittelbar auf die Gefässe appliciren sollte. Am Mesenterium des Kaninchen steigern sich für solche Versuche die Schwierigkeiten durch die Verdunstung und die Verdunstungskälte, so dass es kaum gelingt, hier von allen Vorwürfen freie Resultate zu gewinnen. Dass jedenfalls ein grosser Theil der nach Anwendung solcher Stoffe bewirkten Stasen nur von Diffusionsvorgängen abhängig ist, hat Schuler durch eine Reihe von weiteren Versuchen gezeigt, indem er die Concentration der Blutflüssigkeit durch Injection von Wasser oder Salzlösung in die Armvenen des Frosches verminderte oder vermehrte und dabei fand, dass die Stase um so schneller eintritt, je mehr

die Dichtigkeit des Blutes von der aussen als Reiz aufgetragenen Flüssigkeit abweicht, während sie um so langsamer erfolgt, je mehr der Procentgehalt der Lösung sich dem des Fluidums innerhalb des Gefässrohres annähert. Auch bei der Anwendung von Irritantien beschleunigt ein grösserer Wassergehalt des Blutes den Eintritt der Stase. Je grösser das Diffusionsvermögen einer Substanz ist, desto stärker und energischer ist die durch sie bewirkte Stase. Daher die Aetzmittel, die sich sämmtlich durch ein besonders starkes Diffusionsvermögen auszeichnen, auch rasche und ausgebreitete Stasen herbeiführen. Es ist dabei also nicht allein der Concentrationsgrad, sondern auch die Natur der angewendeten Substanz und ihre chemische Verwandtschaft zum Blute und zum Blutserum vom grössten Einflusse.

Offenbar spielt auch bei der Einwirkung höherer Hitzegrade, besonders bei der Anwendung des Glüheisens die sofortige Eindickung des Blutes an der getroffenen Stelle die wichtigste Rolle bei der Entwicklung der Stase, wie nicht minder eine reichliche Exsudation aus den durch Erschlaffung der Muskulatur erweiterten Gefässen, in denen die Strömung verlangsamt wird, während der collaterale Druck mit der Ausdehnung der Stase steigt, eine solche Eindickung des Blutes veranlassen muss. In ähnlicher Weise wie man dies am Mesenterium des Kaninchen in ausgedehntem Maasse durch Application glühender Nadeln bewirken kann, wird auch eine reichliche Exsudation, durch andere Verhältnisse erzeugt, Stagnationen des Blutes begünstigen. Nicht anders wirkt eine rasche Verdunstung und schon Emmert hat beobachtet, was ich durch zahlreiche Versuche bestätigen kann, dass die blosse Einwirkung der Luft auf das Mesenterium des Kaninchen eine weitverbreitete Stase erzeugt. Hier kommt zur Verdunstung und der durch sie herbeigeführten direkten Eindickung des Blutes noch die Wirkung der Kälte auf die Arterien, die sich bis zur stellenweise vollständigen Schliessung zusammenziehen, hinzu.

Es handelt sich hier also zunächst um eine Veränderung der Bedingungen der Osmose, und sofern das seiner Flüssigkeit mehr und mehr durch Diffusion beraubte Blut den Gefässwänden mehr anhaftet, um ein Attraktionsphänomen. Dabei darf aber nicht vergessen werden, dass die Molekularattraction rein nur auf die zunächst der Wand anliegende Flüssigkeitsschicht einwirkt, und der mittlere Strom zunächst nicht von ihr getroffen wird, sondern erst bei starker Steigerung der Exosmose betheiligt wird. Unter allen Umständen erscheint auch hier die Sache keineswegs so einfach, dass man von einer erhöhten Attraktion oder einer Steigerung der natürlichen Verwandtschaft der Flüssigkeit zum umgebenden Gewebe reden kann. Es concurriren vielmehr auch bei der Diffusionsstase mehrere Momente, und vor allem ist festzuhalten, dass eine vermehrte Ausscheidung stets auch mit einer Aufsaugung oder einer Aufnahme von Stoffen in das Blut verbunden sein muss. Wie aber bei der normalen Sekretion der Druck unter welchem das Blut in den Gefässen steht, sodann die Flüssigkeiten selbst, deren Austausch stattfindet, also sowohl das Blut als die Gewebsflüssigkeiten, welche die Gefässe umspülen, dann die Beschaffenheit der Wände selbst und endlich die molekulär wirkenden Kräfte der Filtration und Diffusion von Einfluss sind, so sind alle diese Punkte auch bei der Stase von Wichtigkeit, bei welcher nun noch die Enge oder Weite der zuleitenden oder ableitenden Gefässkanäle hinzutreten.

§. 121. Was nun zunächst den Blutdruck anlangt, so haben wir

schon bei der Hyperämie gesehen, wie derselbe nur zum geringsten Theile vom Herzen und dessen Propulsivkraft, in sehr viel höherem Maasse von den lokalen Zusammenziehungen oder Erweiterungen der Gefässe abhängt, die ihrerseits also nicht als direkte, wohl aber als wichtige prädisponirende Ursachen der Stase angesehen werden können, und wenn wir vorher bemerken mussten, dass sie allein keine Stase bedingen, so werden wir ihre Bedeutung andererseits nicht unterschätzen dürfen. Mit steigendem Blutdrucke wird auch die Neigung zur Exsudation gesteigert werden, wie umgekehrt ein Nachlass des Drucks im Innern der Gefässe das Einströmen von Parenchymflüssigkeiten nach dem Blute hin oder mit andern Worten die Resorption fördern muss. Im Anfange vieler durch Reize erregter Stasen, wo der Druck in den freien zuführenden stark verengerten Gefässen theils durch eben diese Verengerung, theils durch den Widerstand, den die verstopften Gefässgebiete der Strömung entgegensetzen, gesteigert ist, waltet daher auch die Neigung zur Ausschwitzung vor: während andererseits, wenn der erhöhten Spannung der Nachlass folgt und umfangreiche Gefässgebiete erschlaffte erweiterte Gefässe zeigen, mit dem nachlassenden, ja erheblich verminderten örtlichen Blutdrucke die Resorption begünstigt ist.

Wie wichtig die Beschaffenheit der Gewebsflüssigkeit, ihr Concentrationsgrad, ihre chemische Constitution für das Zustandekommen der Stase ist, ergiebt sich direkt aus den angeführten Versuchen, die zugleich die schon von Magendie und Poiseuille hervorgehobene Bedeutung der Concentration des Blutes auf den Capillarkreislauf und insbesondere für die Stase bestätigen. Freilich ist ja gerade das Blut eine sehr complicirte Flüssigkeit und es kommt nicht allein in Betracht, dass die einzelnen Blutbestandtheile eine ausserordentlich ungleiche Diffusionsgeschwindigkeit besitzen, sondern dass diese Flüssigkeit verschiedene körperliche Elemente mit sich führt, deren relative Menge und Attraction zu einander ebenfalls einem Wechsel unterworfen ist. Allgemein bekannt ist, dass die rothen Blutkörperchen eine grössere Attraction zu einander als zu den Wandungen besitzen, dass sie stets in der Mitte des freien Stromes laufen und nicht allein sobald dieser ins Stocken geräth, zunächst sich selbst in Form der sog. Geldrollen aneinanderlegen, sondern auch nach Einwirkung gewisser Substanzen auf die Aussenseite des Gefässes ihre Form verändern. Je mehr nun die Flüssigkeit des Blutes sich vermindert, desto mehr steigt die Häufung der Körper, bis sie dicht der Wand selbst anliegen. Die bei den kaltblütigen Thieren längst beobachtete Zusammenballung der rothen Blutkörperchen zu grösseren Klumpen im stagnirenden Blute kommt allerdings bei warmblütigen Thieren und beim Menschen (Paget, Lebert) nicht in der Weise vor, ich finde aber bei Kaninchen doch eine sehr innige Agglomeration, so dass die dicht gedrängten Körper kaum von einander zu unterscheiden sind. Die weissen Blutkörperchen, die bei normaler Strömung sich weit langsamer längs der Wände hin bewegen, adhäriren bei der Stase diesen Wänden sehr fest, so dass auch wenn dieselbe sich löst, die weissen Blutkörperchen oft noch längere Zeit reihenweise an der Wand der Gefässe haften, während die Mitte schon frei ist und eilig dahin strömende und sich gleichsam durchdrängende rothe Körperchen zeigt. Nicht selten sieht man im stagnirenden Blute ähnlich wie in Thromben aber ohne eigentliche Blutgerinnung ganze Haufen weisser Blutkörperchen beisammen liegen und eine längere Strecke des Gefässes ausfüllen. Vgl. Fig. 18. Woher diese von mir bei Kaninchen wiederholt beobachtete

Häufung kommt, ist mir nicht klar geworden, da ich selbstständige Bewegungen hierbei wenigstens nicht zu sehen vermochte. Endlich sieht man im Blute nicht selten frei circulirende Fetttropfen, selbst grösser als farblose Blutkörperchen, und alle diese Körper können bei langsamer Strömung die Entstehung völliger Stockung befördern.

Wie weit bei der Neigung einzelner Gewebe zur Entstehung von Stasen die Verschiedenheiten der Porosität der Gefässwände selbst betheiligt sind, lässt sich einstweilen nicht feststellen; jedenfalls wird eine Erweiterung des Gefässlumens nothwendig die Durchgängigkeit der Wandung erhöhen müssen, während über die verschiedene Durchgängigkeit verschiedener thierischer Membranen wegen einer ursprünglichen Abweichung in ihrer Zusammensetzung oder in ihrer molekularen Anordnung nur Vermuthungen (Matteuci, Cima, Brücke) vorliegen. Von erheblicher Wichtigkeit für die Natur der austretenden und eingehenden Stoffe, ist jedenfalls auch die gewohnte Umgebung des Theils, der von einem Reize betroffen wird, indem ein Gefäss, welches nur durch eine dünne Membran der Berührung der Luft ausgesetzt ist, sich wesentlich anders verhalten muss, als ein von Feuchtigkeit umgebenes; im Allgemeinen sind die Gefässe der Haut viel besser geschützt als die der Schleimhaut, diese mehr als die der serösen Haut, und am reizbarsten dürften die Gefässe ganz weicher Organe, wie des Gehirns, der Leber, der Nieren, aber auch der Knochen sein (die letzteren haben ja immer noch eine elastische Bindegewebshülle die sie von der starren Wand trennt). Während dort der Schutz gegen die Verdunstung sehr gross ist, und der normale Austausch wesentlich auf einer Gasdiffusion beruht, ist in den letzteren Fällen der Austausch unter normalen Verhältnissen Hydrodiffusion, und so dürfte es sich erklären lassen, warum mit der Blosslegung der genannten Organe so rasch umfangreiche und leicht zum Brande führende Stasen entstehen. Die Erfahrung bei complicirten, mit Blosslegung des Gehirns verbundenen Schädelbrüchen, wobei das üppig hervorwuchernde Gehirn so rasch nekrotisch zerfällt, die gefürchteten perforirenden oder gar mit einem Prolapsus der Eingeweide verbundenen, und so schnell durch Brand ohne eigentliche Peritonitis tödtenden Unterleibswunden, die umfangreichen Nekrosen blossliegender Knochenenden beruhen nicht wie man oft angenommen hat, auf der Entblössung von der ernährenden Membran, sondern auf den rasch und in grosser Ausdehnung sich unter dem Einflusse der ungewohnten Verdunstung entwickelnden Stasen. Die Beobachtungen am Mesenterium der Kaninchen geben hier die leicht zu controlirende Erkrankung für eine längst bekannte aber bis jetzt nicht verstandene Thatsache.

§. 122. Die Erscheinungen der Stase lassen sich begreiflicher Weise nur da, wo es sich um die Stagnation in grossen Gefässabschnitten handelt, ohne Hülfe des Mikroskops controliren. Die Pulslosigkeit der zuführenden Arterien, die Ueberfüllung der Venen, die Stagnation in den capillären Gebieten, welche dunkle hyperämische Röthe in dem prall gefüllten Theile bedingen, sind Phänomene, welche die Stase mit der Blutstauung theilt, und wie bei der Ischämie und der venösen Hyperämie wird die Einsicht erschwert durch die collaterale Wallung, welche die Stockung nothwendig begleitet. Vollkommen constatiren lässt sich die Stase nur mittelst der mikroskopischen Beobachtung, und da diese nur an durchsichtigen Theilen anwendbar, ist mit Ausnahme der wenigen zugäng-

lichen Partien, die bei weiterer Vervollkommnung unserer Hülfsmittel vielleicht noch einmal die direkte Untersuchung des Kreislaufs möglich machen könnten, ein unmittelbarer Nachweis bis jetzt am Menschen nicht ausführbar. Es wird also immer nur auf ihre Anwesenheit mehr oder minder sicher geschlossen werden können.

Die Erscheinungen an durchsichtigen thierischen Membranen vielfach beobachtet und ebenso häufig beschrieben, sind sehr constant, aber verschieden, je nachdem man bloss Stoffe welche durch ihr starkes Diffusionsvermögen, wie z. B. Chlorcalium, Kochsalz eine Anhäufung des Blutes in den sofort sich erweiternden Gefässen bedingen, applicirt, oder zugleich irritirende Substanzen benutzt, die auch die Arterien zur Contraction reizen, wie Spiritus, Terpenthin, Senföl, Cantharidentinktur, überhaupt die sog. Rubefaciantia und die verschiedenen Styptica und Caustica. Das gleiche ist der Fall bei der Verletzung und Verbrennung, der Einwirkung der Kälte und der Verdunstung an empfindlichen Theilen. Dann zieht sich die Arterie zwar nicht sofort sondern allmälig mehr und mehr zusammen mit gleichzeitiger Beschleunigung des Stromes, der in den Venen oscillirt und hier oft eine deutliche Rückwärtsbewegung macht; durch die letztere und das Zuströmen des Blutes von der Nachbarschaft her häufen sich die Blutkörper, die Venen und Capillaren werden erweitert, das Blut zuweilen noch ruckweise vorwärtsgeschoben geräth in Stillstand, die Arterien bis zum Verschwinden des Blutkörperchensäule verengert, hie und da völlig zusammengezogen, verharren oft (auch bei Fledermäusen) tagelang im verengerten Zustande, oder werden bei geringerer Reizung allmälig wieder geöffnet, lassen hie und da ein Blutkörperchen, allmälig mehre und mehre durchschlüpfen und gehen am Ende wieder in den Normalzustand zurück oder bleiben dauernd erweitert. Während in den grösseren Venen das Blut ruckweise sich bewegt, wird der Strom durch Erweiterung collateraler Verbindungen wieder freier und bleibt nur in der unmittelbaren Nähe der getroffenen Stelle ganz und dauernd unterbrochen. Wo dies der Fall ist und keine Lösung eintritt, wie letztere bei geringer Reizung oder einfacher nicht irritativer Diffusionsstase gewöhnlich vorkommt, erfolgt ein molekulärer Zerfall, ein Absterben der ganzen Partie soweit die Stockung bestehen bleibt, während in der Umgebung unter dem Einflusse der collateralen Fluxion Wucherungs- und Reparationsprozesse, die mit einer begränzenden Eiterung beginnen, sich entwickeln.

Hat man den Kreislauf unterbrochen, so bewirken einfach diffundirende Stoffe eine Strömung sowohl von den Arterien als von den Venen her nach der getroffenen Stelle hin, irritativ diffundirende Stoffe zugleich Verengerungen der Arterien neben der Anhäufung des Blutes, und bei wieder freigelassener Circulation im letzteren Falle wieder mehr oder minder hartnäckige Stasen. Bei unterbrochenem Kreislaufe oder ungestörter Innervation haben mechanische Eingriffe, Glühhitze, hohe Kältegrade nur im Momente der Berührung einen kleinen Einfluss, indem das Blut von der berührten Stelle aus gleichsam auseinanderstiebt um nachher wieder zuzuströmen, nach freigegebener Circulation ziehen sich auch dann die Arterien — freilich nicht in so hohem Grade als wenn der Kreislauf von vornherein offen bliebe, etwas zusammen und erfolgt nachträglich auch hier die Stase.

Die Agglutination der rothen, die Häufung der weissen Blutkörper habe ich oben beschrieben. War der Reiz flüchtig oder handelt es sich um eine blosse nicht irritative Diffusionsstase, so geht die Stase in Lö-

sung über, d. h. der Kreislauf wird allmälig wieder frei, indem von der Peripherie zum Centrum der stagnirenden Gefässpartie ein Gefäss nach dem anderen wieder durchgängig wird. Dies geschieht bald so, dass der Strom nur an dem Rande einzelne stockende Aeste durchbricht, bald auch auf ganze Strecken hin das Blut wieder in Bewegung setzt. Zuweilen treten neue Stockungen ein; das Blut steht in einem Aste längere Zeit vollkommen still oder oscillirt noch, plötzlich entsteht ein stärkerer Strom durch Erweiterung eines kleinen arteriellen Collateralastes, der die still stehende Blutsäule wieder vorwärts treibt und dadurch gewinnt die schwankende und schwache Strömung in der zuführenden Arterie wieder an Schnelligkeit, sowie für den Abfluss der Widerstand leistenden stockenden Blutmenge gesorgt ist; oft bleibt noch ein aus weissen, den Wänden adhärirenden Blutkörpern aufgebauter Hohlcylinder eine Zeit lang stehen, oft wird auch ein ganzer Klumpen aneinander haftender rother oder weisser Blutkörper mit dem Strome fortgerissen. So habe ich die Erscheinungen nicht bloss bei Fröschen, sondern auch bei warmblütigen Thieren, namentlich Kaninchen gesehen.

§. 123. Wenn dagegen die Diffusion zugleich mit einer heftigen Reizung verbunden war, oder wenn von vornherein ein mechanischer besonders traumatischer Reiz, oder der Verschluss mehrerer Gefässe durch eine Verbrennung und Thrombenbildung die Stase veranlasste, so steigt in der Regel zunächst die Stockung immer weiter und wird die Ursache einer für die Blutüberfüllung sich entzündender Gewebe ungemein wichtigen Erscheinung, nämlich der collateralen Fluxion, die von einem Centrum aus immer weiter auf die Nachbarschaft übergreift, je weiter sich die Stauung erstreckt, und es also erklärt, dass entzündete Theile trotz dem in ihnen wirkliche Stockungen vorkommen, mehr Blut enthalten als nicht entzündete. Zunächst sieht man nur die nächstgelegenen, bis dahin nur für ein Blutkörperchen gerade noch durchgängigen Aeste unter dem Drucke sich ausdehnen; zur Seite der Hauptgefässe, indem die Stockung von den Capillaren aus oder direkt aufwärts steigt, erscheinen bisher kaum sichtbare vasa vasorum (die auch bei den feinen Gefässen des Mesenteriums nicht fehlen), oder es entstehen bei steigender Noth hie und da aus den durch ungewohnten Druck übermässig gespannten Capillaren durch Ruptur derselben kleine Blutergüsse (e in der folgenden Figur) und je weiter der Umfang des verstopften Gebietes wird, je weniger ein Abfluss durch Seitenzweige noch möglich ist, desto weiter aufwärts geht die Stockung, desto stärker wird oberhalb der Druck, und so werden unter Einfluss desselben bisher nicht sichtbare Wege, feinste Gefässe, die keine rothen Blutkörperchen in normalem Zustande durchlassen, für das Blut geöffnet *). Das ganz durchsichtige und nur ganz

*) Kölliker sah bei Froschlarven den Uebergang extravasirenden Blutes in Lymphgefässe. Ich habe wiederholt an den Lungen von Hunden und Katzen, bei denen nach künstlich bewirkten Embolieen der Endigungen der Lungenarterien der Druck in den durchgängigen Gefässen in hohem Grade gesteigert worden, die Lymphgefässe, deren Verlauf an der Oberfläche der Lungen so charakteristisch ist, mit Blut gefüllt gesehen. Coccius sah Blutkörperchen aus den Gefässen des Hornhautrandes in das Innere der Hornhautkörperchen eindringen, und ähnliche Beobachtungen, die ich freilich auf die wirkliche Neubildung von Blutgefässen durch Erweiterung anastomosirender Bindegewebszellen beziehe, habe ich von vascularisirten Knorpeln (Virchow's

Fig. 17.

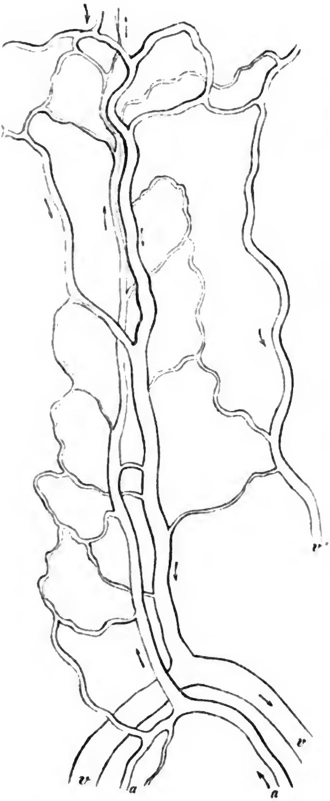


Fig. 18.

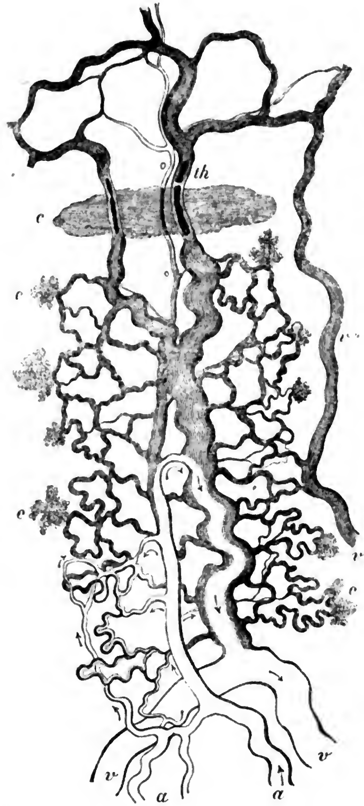


Fig. 17. Arterien und Venenstämmchen aus dem durchsichtigen Theile des Mesenterium eines Kaninchens. Fig. 18. Dieselben nach Application einer glühenden Nadel bei C. a Arterien. v Venen. Die stromfreien Gefässe sind weiss gehalten, die, in welchen das Blut stillsteht, schwarz schraffirt; die Stromrichtung ist durch Pfeile angedeutet. th Thromben. o o Ischämische Strecke der Arterie ohne Blut. e, e Ecchymosen. Bei v' weisse Blutkörperchen im stockenden Blute. Vergrösserung 60.

Archiv XIII. S. 91.) und neuerlichst von Teleangiectasien beschrieben (Daselbst XXIX S. 90).

vereinzelte feine rothe Blutäderchen zwischen den grösseren Stämmen zeigende Mesenterium des Kaninchens wird z. B. Schritt für Schritt von feinen, rothes Blut führenden Gefässen durchzogen, von denen vorher nicht die Spur bemerkbar war; ob dabei sog. vasa serosa allein betheiligt, oder ob nicht in vielen Fällen der Druck dem Blute ganz neue Wege in den Maschen des Bindegewebes schafft, ob vielleicht gar Lymphgefässstrecken mit in das Bereich des Blutkreislaufes hineingezogen werden, ist noch zweifelhaft. Die vorstehende Abbildung zeigt eine solche collaterale Gefässentwicklung im Mesenterium eines Kaninchens, Fig. 17 vor Application, Fig. 18 nach Application einer glühenden Nadel auf die Stelle C welche den Umfang der Verbrennung andeutet. Die Arterien und die Venen sind durch wirkliche Thromben verstopft. Für die Partie jenseits ist seitens der Arterie zwar vollkommene Ischaemie, durch collaterale Zufuhr der Vene v' hat sich aber in den Venen eine Hyperämie entwickelt, die durch Mangel der Vis a tergo zur vollkommenen Stase führte. In der Arterie welche sich stark zusammengezogen hat, ist noch bis zu dem Aestchen a' ein feiner Strom bemerkbar der direkt in die Venen überführt. Rings ist vollkommene Stase, die eine halbe Stunde später sich noch weiter aufwärts erstreckte, indem in dem erweiterten und mit gestautem Blute gefüllten Venenstamm der Widerstand immer grösser wurde, bis der Abfluss gänzlich aufhörte; soweit wie die Pfeile es zeigen war indess die Strömung anfangs noch frei und gab zu der Collateralfluxion Veranlassung, deren Ursache nun immer weiter nach aufwärts verlegt wurde, und die man der collateralen Blutfülle vergleichen kann, welche in Fig. 4 als die Folge einer Ischämie durch Kälte dargestellt ist. In viel grösserem Umfange kann man die Stase im Mesenterium beobachten, wenn man dasselbe der Verdunstung und der Verdunstungskälte aussetzt, ich habe auf diese Weise in handbreiten Mesenterialstücken kein einziges stromfreies und pulsirendes Gefäss mehr gesehen, oberhalb dagegen mächtige Fluxion und Hyperämie mit Pulsation auch der feinsten Arterienäste.

§. 124. Es ist somit keinem Zweifel unterworfen, dass in der Stase eine sehr wirksame Ursache der Blutüberfüllung eines Theils durch fluxionäre Wallung gelegen ist, und die oben angeführten schon von Thomson erhobenen Einwände, dass entzündete Theile bei Menschen, da sie sehr blutreich seien, keine Stase darbieten könnten, sind dahin zu berichtigen, dass allerdings die Stase an sich nicht Entzündung ist, dass aber sehr wohl in einem Theile Stase und Blutüberfüllung zugleich existiren kann, indem der Stillstand in gewissen Gebieten des Kreislaufs nothwendig durch Erhöhung des Drucks zugleich Blutüberfüllung der stromfreien Gefässe mit sich führt. Allerdings kommt es nun in den stagnirenden Gefässen nicht ohne Weiteres zur Gerinnung, im Gegentheil bleibt bei warmblütigen Thieren — wie ich mit Bestätigung der Beobachtungen Pagets bei Fledermäusen gesehen habe, das Blut innerhalb der Gefässe noch tagelang (bis zu 3 mal 24 Stunden reichen meine Beobachtungen) flüssig und lässt also auch die Herstellung des Kreislaufs in den verstopften Gefässen zu. Am Kaninchen lassen sich direkte Beobachtungen leider nicht so lange fortsetzen. Hier bekommt das Blut in den stockenden Gefässen eine dunkle kirschrothe Farbe, bleibt aber auch zähflüssig, die Gewebe werden trübe bleifarben, kühl, soweit die Stagnation reicht, die Function der Muskeln des Darms wird gelähmt — kurz es tritt ein brandiges Absterben ein, während unter dem Einflusse der Collateralfluxion oberhalb Exsudation und Gewebswucherung erfolgt. Bei kaltblütigen Thieren wird die stockende Blutsäule

in eine gleichförmige rothe, klumpige Masse verwandelt, und dringt nur in Klumpen, aus denen sich die aneinandergeklebten Blutkörperchen nur unvollkommen isoliren lassen, aus den geöffneten Gefässen hervor und das Blutroth imbibirt die benachbarten Gewebe. Ist es zur Extravasation gekommen, so werden die Gefässe nur theilweise wieder wegsam.

§. 125. Aus den stagnirenden Gefässen selbst erfolgt weder eine Extravasation noch eine Exsudation; beide finden nur Statt aus den freien unter einen ungewöhnlich hohen Druck versetzten Collateralästen; die längere Zeit nicht von frei circulirendem Blute durchströmten Theile verfallen unfehlbar dem lokalen Tode, der unter der Form des nekrotischen Abwelkens oder der Erweichung als sog. weisser Brand einzutreten pflegt und die vollkommenste Analogie mit dem Brand bei Ischämie und Thrombose darbietet. Nach dem Gesagten wird man daher auf die Anwesenheit der Stase nur indirekt schliessen können und vorzugsweise die Diagnose auf ätiologischem Gründe aufzubauen haben. Jedenfalls spielt sie eine wichtige Rolle als eine in hohem Grade zu Ernährungsstörungen disponirende lokale Störung des Kreislaufs, die aber weder Entzündung ist, noch nothwendiger Weise zur Entzündung führt, sondern die Lösung zulässt, oder wo diese sich nicht einfindet eine schlimmere Form, nämlich den Brand bedingt, der allerdings an der Peripherie mit entzündlichen Störungen verbunden ist.

§. 126. Die Aufgabe der Behandlung hat eine möglichste Verhütung der Stase durch baldigste Entfernung der sie bewirkenden Ursachen ins Auge zu fassen. Nur die einfachen Diffusionsstasen führen spontan die Lösung herbei; bei mit örtlicher Reizung verbundenen Diffusionsstasen ebenso wie bei den mechanischen und auf tieferer chemischer Alteration beruhenden Stasen hängt die Herstellung vorzüglich von der Collateralfluxion ab. Dass die Exsudation dabei eine wichtige Rolle zu spielen vermag, insofern sie die überfüllten Gefässe indirekt entlastet, ist kein Zweifel. Im Allgemeinen wird aber die Behandlung sich auf die Abhaltung neuer Schädlichkeiten zu beschränken haben. Alles was den Blutandrang steigert, alle Reize, namentlich auch die Wärme, die direkt durch Erweiterung der Gefässe Stasen fördern kann, sind zu meiden; dagegen kann auch hier die gefässerregende Kälte, welche den Tonus und die Contraction der Gefässe erhöht, von Nutzen sein; vorzugsweise die Anwendung des kalten Wassers, der kalten Umschläge u. s. w., dann die Adstringentien sind hier zu berücksichtigen. Traumatische Eingriffe — Skarificationen schaden meistens, indem sie die Stase direct fördern und zu neuen Stockungen Veranlassung geben.

Kapitel V. Blutungen. Blutergüsse. Hämorrhagien. Hämorrhagische Diathese.

Reil, über die Erkenntniss und Cur der Fieber. 3. Bd. 2. Kap. Halle 1800. — J. P. Frank, de curandis hominum morbis epit. Lib. V. pars II. Mannheim 1807. — John Bell, principles of surgery. vol. I. London 1815. p. 141 ff. (Gute Abbildungen). — Boyer, Handb. der Chirurg. übers. von C. Textor. 3. Aufl. Würzburg 1834. I. S. 213. — Carswell, Pathological Anatomy art. hemorrhage. Lond. 1834. (mit vorzüglichen Abbildungen). — Velpeau, Vorlesungen über klin. Chirurgie, übersetzt von Krupp. Leipz. 1842. 3. Bd. S. 319. — Ch. Bell, practical essays. Edinburgh 1844. VI u. VII. on the powers of circulating blood. — Virchow, die pathologischen Pigmente. Archiv für path. Anat. 1847. Bd. I. S. 379. — Handb. der spec. Pathologie. Bd. I. S. 227. — Förster, Handb. der allg. path. Anatomie. Leipzig 1855.

S. 387. — Ch. Moore, wounds of vessels in Holmes system of surgery I. S. 650. 1860. — Billroth, allgem. chir. Pathol. u. Therapie. Berlin 1863. S. 24 ff. — Bardeleben, Lehrb. d. Chirurgie. 4. Ausg. 2. Bd. 1864. S. 117ff.
F. Nasse, von einer erblichen Neigung zu tödtlichen Blutungen. Horns Archiv. 1820. p. 385. und Rhein. westphal. Correspondenzblatt 1845. Nr. XIV. — Ricken, neue Untersuchungen in Betreff der erbl. Neigung zu tödtl. Blutungen. Frankf. 1829. — Wachsmuth. Die Bluterkrankheit. Magdeburg 1849. — Grandidier, Die Haemophilie. Kassel 1855. Schmidt's Jahrb. für pr. M. 1863. Nr. 3. — Virchow, Handb. der spec. Path. Bd. I. S. 268. — Ders., über hämorrhagische Zustände. Deutsche Klinik. 1856. Nr. 23. — Lemp. Diss. Berol. 1857. — Otte, de haemophilia diss. Bonn. 1861.
Marshall Hall, effects of loss of blood. Lond. 1830. — Kussmaul und Tenner, über die fallsuchtartigen Zuckungen bei der Verblutung. Frankf. 1857. — Petit, histoire de l'académ. roy. d. sciences. Annee 1731. — Jones, treatise on the process employed by nature in suppression the hemorrhage etc. London 1805. Uebers. von Spangenberg. Hannover 1813. — Ebel, de natura medicatrice sicubi arteriae vulneratae et ligatae fuerunt. Giess. 1826. — Stilling, die Bildung und Metamorphose des Blutpfropfes oder Thrombus in verletzten Blutgefässen. Eisenach 1834. — Zwicky, Die Metamorphose des Thrombus. Zürich 1845. — L. Porta, delle alterazione patologiche delle Arterie per la legatura la torsione. Miland 1845. Froriep, Chir. Kupfertafeln 484 u. 485. — L. Porta, delle ferite delle Arterie. — Meckel, Mikrogeologie, herausgeg. v. Billroth. Berl. 1856. S. 200. — Virchow, Gesammelte Abhandlungen. S. 57. S. 323. — Brücke, über die Urs. der Gerinnung des Faserstoffs. Virchow's Arch. XII. 1857. — Richardson, the cause of the coagulation of the blood. London 1858. — A. Schmidt, Ueber den Faserstoff und die Ursache seiner Gerinnung. Reichert und Dubois Archiv 1861. S 545. — Billroth, allgem. chir. Pathol. u. Ther. Berl. 1863. S. 114. — C. O. Weber, Ueber die Vascularisation des Thrombus. Berl. Klin. Wochenschrift 1864. Sitzungsber. d. niederrh. Ges. in Verhandl. des naturh. Vereins S. 19. — Rindfleisch, Apoplexia cerebri. Wagners Archiv für Heilkunde. IV. S. 347. — Studien über die Blutmetamorphosen. — Virchow, die krankhaften Geschwülste. Berlin 1863. II. Die Blutgeschwülste S. 102.

§. 127. Durch Störungen des Zusammenhangs des geschlossenen Röhrensystems der Gefässe kommt es unter allen Umständen zu einem Ergusse ihres Inhalts, einem Blutergusse oder blutigem Extravasate; mag derselbe wenige Tropfen oder ganze Pfunde Blut betragen, immer ist seine nothwendige Voraussetzung eine Oeffnung in irgend einem Theile der Gefässbahn, und je nach der Bedeutung und Grösse dieser Zusammenhangstrennung wird auch die Blutung selbst von verschiedener Bedeutung sein. Der blosse Austritt der Blutflüssigkeit durch unversehrte Wandungen hindurch, mag diese auch durch Beimengung von aufgelöstem Blutfarbestoff roth gefärbt sein, ist also wohl zu unterscheiden von dem Austritte eigentlichen Blutes, zu dessen wesentlichem Charakter seine körperlichen Elemente gehören. Da es bis jetzt noch keinem Beobachter zu sehen gelungen und auch an sich kaum denkbar ist, dass ein Blutkörperchen durch die unversehrte Gefässwand hindurchtrete, sondern dieser Durchtritt nothwendig eine Oeffnung, durch welche mehrere nachschlüpfen können, voraussetzt, wie auch solche Rupturen, die sich später wieder schlossen in Blutkörperchen haltenden Zellen gefunden wurden (Virchow), so ist wo wirklich Blut angetroffen wird und namentlich wo Blutkörperchen ausserhalb der Gefässe angetroffen werden — abgesehen von der Möglichkeit einer intracellulären Entstehung von Blutkörperchen *) — besonders wo sie in freien Haufen und grösseren Massen beisammen liegend

*) Vgl. hierüber meine Bemerkungen in Virchow's Archiv XIX. S. 409 und XXIX. S. 106.

gesehen werden, auch die Voraussetzung einer Gefässverletzung gerechtfertigt. Die Annahme älterer Aerzte, dass das Blut ohne eine solche durch die Gefässwand hindurchschwitzen könne (extravasatia per diapedesin), die auch noch von neueren Chirurgen (Velpeau) getheilt wurde, indem diese eine Exhalation des Blutes statuirten, und sie in allen Fällen gelten liessen, in denen die blutende Oeffnung des Gefässes nicht aufzufinden war, nach welcher man sehr häufig namentlich in weichen inneren Organen vergeblich suchen wird, trotzdem sie bestand, ist nicht zulässig. Ist es doch oft schwierig, wo man die blutende Fläche offen vor sich hat, das verletzte Gefäss aufzufinden, besonders wenn dasselbe von kleinem Caliber ist. Die Schwierigkeit bei interstitiellen Blutungen die Oeffnung zu entdecken, steigt mit der Masse von Gerinnseln und besonders dadurch, dass sich sehr häufig die Gefässe sehr rasch wieder schliessen, ohne dass eine Narbe zu entdecken wäre.

§. 128. Der wichtigste Unterschied der Blutungen ist zunächst der in äussere Blutungen oder an der offenen Mündung, und in inneren oder in der Continuität, die entweder in die Höhlen des Körpers oder in die Gewebe hinein erfolgen, Unterschiede die insbesondere für die Angriffspunkte der Therapie von Wichtigkeit sind, wiewohl gerade sehr wichtige innere Blutungen (wie die traumatischen Aneurismen) in das Gebiet der Chirurgie fallen, und wichtige äussere — namentlich die Metrorrhagien, z. B. der innern Medicin zugerechnet zu werden pflegen. Gerade derartige Capitel zeigen auf das deutlichste, wie nur das praktische Bedürfniss nicht aber die Wissenschaft eine solche Trennung kennt.

Wo die Blutung nach aussen Statt findet, unterscheidet man wohl gewisse anscheinend spontan erfolgende und namentlich sich öfter wiederholende Blutergüsse aus Schleimhautflächen, Geschwüren, drüsigen Organen als Blutflüsse, die sich dann häufig als blutige Sekrete, als mit Blut untermischte Ausscheidungsflüssigkeiten zeigen. Blutungen in die Gewebe, welche natürlich immer nicht bloss eine Gefässverletzung, sondern auch eine grössere oder geringere Zerreissung der Gefässe selbst voraussetzen, hat man mit verschiedenen Namen belegt.

Ist ein Bluterguss beschränkt punktförmig oder fleckenweise, so nennt man ihn gewöhnlich Ecchymose, und wo solche über den ganzen Körper verbreitet auftreten, pflegt man von Purpura haemorrhagica zu sprechen, während flächenartig ausgedehnte Blutergüsse mit dem Namen der Blutunterlaufungen, Suffusion, Hyphaemie, oder bei grösserer Ausdehnung nach mehreren Richtungen als hämorrhagische Infiltrationen bezeichnet zu werden pflegen. Blutanschoppungen, hämorrhagische Infarcte oder Heerde hat man solche Ergüsse, bei welchen die Gewebe gleichzeitig zertrümmert und in den feinsten Maschen mit Blut und oft gleichzeitig mit Exsudat erfüllt werden, benannt, während man Blutungen, welche die Gewebe mehr auseinander drängen als zertrümmern, in innern Organen als hämorrhagische, oder da sie oft gleichzeitig schlagartig lähmend die Function derselben beeinträchtigen, als apoplektische Ergüsse oder Heerde aufzuführen sich gewöhnt hat. Sind sie in äussere Theile, z. B. in die Gewebe einer Extremität, in die Muskeln oder den Knochen erfolgt, und stehen sie auf irgend eine Weise mit einer Arterie in offner Verbindung, so bezeichnet der Sprachgebrauch sie als traumatische (oder falsche) Aneurismen. An den Arterien kommt es zuweilen vor, dass die innere und mittlere Haut zerstört werden oder bersten und das Blut unter die äussere Zellhaut tritt

Fig. 19.



Eine kleinste Arterie des Gehirns mit fettiger Degeneration ihrer Wandelemente; bei a ein Blutaustritt unter die Zellhaut (aneurysma dissecans).

und dieselbe mehr oder weniger weit lostrennt. Solche Geschwülste, die sich nicht bloss an den grossen Körperarterien wie namentlich an der Aorta, sondern auch an den kleineren Arterien besonders des Gehirns *) finden, hat man Aneurisma dissecans genannt. Fig. 19.

§. 129. Sehr wichtig ist die Unterscheidung der Blutungen nach ihren Quellen, indem der in den verschiedenen Abschnitten des Gefässsystems herrschende Druck und der Bau der Gefässe von wesentlichem Einflusse auf ihre Bedeutung und Gefahr ist. Dieser Unterschied tritt am auffallendsten bei Verletzungen und überhaupt wo der Erguss aus der klaffenden und von aussen zugänglichen Mündung stattfindet hervor, während es bei inneren Blutungen oft sehr schwer hält den Charakter der Blutung zu erkennen, und man hier oft auf die blosse Vermuthung hingewiesen ist. Besonders in der Chirurgie ist man von jeher bestrebt gewesen, diese wichtigen Unterschiede möglichst scharf festzustellen.

Am bedenklichsten sind natürlich die Blutungen aus dem Herzen und den grossen Gefässen, die in der Regel zu den absolut tödtlichen gehören, indem der Tod verhältnissmässig rasch und sehr sanft durch Verblutung herbeigeführt wird.

Blutungen aus den Arterien sind wegen des viel grösseren Druckes, unter welchem das Blut innerhalb derselben steht, an sich zwar von grösserer Bedeutung als aus allen andern Gefässen; doch begünstigt dagegen der Bau dieser Gefässe auch mehr als bei andern die spontane Stillung der Blutung. Ganz kleine Stichwunden, wie sie durch Nadeln u. dgl. veranlasst werden, können ohne jede üble Folge vorübergehen, ja selbst Wunden von 1 Mm. Länge geben nur zu unbedeutenden Blutungen Veranlassung und werden indem das Blut in dem lockeren Bindegewebe der Zellhaut in Stockung geräth schnell durch Gerinnsel verschlossen. Aussen wie innen entsteht ein kleiner Pfropf, ohne dass das Lumen der Arterie verschlossen wird **). Wunden, welche die Arterie in grösserem Umfange treffen ohne ihre Continuität aufzuheben, sind dagegen gewöhnlich gefährlicher als die vollständigen Trennungen dieser Gefässe, indem sich sowohl bei Längsschnitten wie bei querlaufenden Wunden die Oeffnung vermöge der natürlichen Elasticität und der Contractilität der Wandungen erweitert. Ist eine Arterie vollständig zerrissen oder zerschnitten, so gelangt diese Contraction, welche besonders in der mittleren Haut, der die innere folgt, kräftig ist, zur vollen Wirkung und kann, indem sich beide Häute in der Scheide zurückziehen und zugleich kreisförmig ver-

*) Vgl. Paget, on fatty degeneration of the small bloodvessels of the brain and its relation to apoplexy. Lond. med. Gaz. 1850. — Rokitansky, Lehrb. der path. Anat. II. S. 383.

**) S. die Abbildungen bei Porta, delle ferite delle arterie. Taf. I—III.

engern bei kleineren Arterien zur spontanen Blutstillung vollständig ausreichen. Die Epithelschicht legt sich dabei in unzählige feine Falten, welche die Reibung so erhöhen (S. u. Fig. 24), dass unter Mithülfe der an der freien Mündung entstehenden Gerinnung diese sich nach aufwärts fortsetzt und die Arterie verschliesst. Bei grösseren Arterien reicht freilich diese Reibung nicht aus, um den mächtig hervorgetriebenen Blutstrahl aufzuhalten, wiewohl derselbe an Umfang erheblich kleiner wird, als das ursprüngliche Lumen der Arterie beträgt, doch kommt hier der schwächende Einfluss des raschen und grossen Blutverlustes, in Folge dessen die Herzcontractionen schwächer werden und endlich gänzliche Ohnmacht eintritt, der Gerinnung zu Hülfe. Bei den grossen Stämmen der Aorta, der Anonyma, der Carotiden, der Subclaviae und der Iliacae, deren Muskulatur im Verhältniss zum Lumen schwach entwickelt ist, hat vollends die Zusammenziehung nach der Quere hin kaum eine Bedeutung gegen die Kraft, mit welcher das Blut hervorstürzt, und eine Trennung derselben bedingt somit gewöhnlich in wenigen Augenblicken den Tod.

Venöse Blutungen aus kleineren und mittleren Stämmen stillen sich, sofern die Wand gesund ist, gewöhnlich dadurch, dass die Vene zusammenfällt, oder dass, wenn sie in einer Wunde völlig getrennt sind, das centrale Ende durch Hülfe seiner Klappen abgeschlossen und das untere bei dem geringen Drucke, unter welchem das Blut steht, bald durch ein Gerinnsel verstopft wird. Dazu kommt die Contraction des benachbarten Gewebes, welches sofern es nicht krankhaft alterirt ist, selbst bei den klappenlosen Venen wie denen der Mastdarmwand, oder der Uterus dieselben zusammendrückt und so die Blutung stillt. Die klappenlosen grossen Stämme des Halses und der Leistengegend geben dagegen bei der Menge, in welchen das Blut gleichsam herabstürzt oder quellartig hervorbrudelt, um so mehr zu grossen Gefahren bei ihrer Verletzung Veranlassung, als sich an ihnen zugleich der Einfluss der Respiration geltend macht und durch Aspiration von Luft den Tod zu beschleunigen vermag. (Vgl. oben §. 99 c).

Sehr heftig und profus können die Blutungen in solchen Theilen werden, in welchen gleichzeitig zahlreiche kleine Arterien- und Venenstämme verletzt worden sind, wie dies der Fall ist bei den sog. parenchymatösen Blutungen, die man nicht mit den capillären Blutergüssen zusammenwerfen sollte. Am häufigsten hat man solche in gefässreichen Neubildungen wie in Teleangiectasien und cavernösen Geschwülsten, in Sarkomen und weichen Krebsen zu bekämpfen, auch kommen sie als Nachblutungen leicht aus schlaffen und stark gewucherten (fungösen) Granulationen vor, aber auch normale Gewebe, wie das der Augenlider, der Zunge, der männlichen und weiblichen Schwellkörper, der spongiösen Knochen können zu dieser Art Blutungen Veranlassung geben, wobei in letzterem Falle besonders die Derbheit und Starrheit des umgebenden Gewebes, an welches die Gefässe straff angeheftet sind und das sie am Zurückziehen verhindert, die Hartnäckigkeit der Blutung unterhält. Quetschungen und Zerreissungen dieser Theile sind desshalb mit sehr bedeutenden Blutgeschwülsten verbunden.

Schneidet man sie an, so strömt das Blut aus unzähligen Oeffnungen wie aus einem Schwamme oder aus einer Giesskanne hervor, und man bedarf der grössten Sorgfalt, um den Blutverlust nicht zu gross werden zu lassen. Wo es sich ausführen lässt, thut man daher wohl — eine Regel die namentlich bei der Exstirpation der genannten Geschwülste nicht ausser Acht zu lassen ist, im derberen oder gesunden Gewebe der Nachbarschaft zu schneiden, in welchem nur die einzelnen grösseren Stämme verlaufen.

Am geringsten ist die Bedeutung der Blutung aus normalen Capillaren, während solche aus Capillargefässen, die in sehr weichen und zarten Geweben verlaufen, wie solche in Granulationen, Markschwämmen u. s. w., allerdings den parenchymatösen Blutungen ähnlich werden können. Indem sich die umgebenden Gewebe zusammenziehen, werden die Capillaren, denen ja die selbstständige Contractilität völlig abgeht, zusammengedrückt und es bedarf kaum des Hinzutritts der Gerinnung um die Blutung zu hemmen. Da die Haut an contractilem Gewebe sehr reich ist, die Schleimhäute dagegen desselben mehr entbehren, so sind capilläre Blutungen aus letzteren auch gewöhnlich bedeutender und hartnäckiger als aus der ersteren.

§. 130. Wo man es mit groben mechanischen Verletzungen zu thun hat, wie bei Wunden der verschiedensten Art, Quetschungen, Zerreissungen, auch bei subcutanen Zerreissungen, wie sie bei unvorsichtiger Streckung von contracten Gliedern, in denen die Gefässe dazu durch ein starres festes Bindegewebe in ihrer Umgebung festgehalten sind und an Elasticität verloren haben, vorkommen, kann über die **Ursachen** der Blutergiessung kein Zweifel bestehen. Aber auch bei sog. spontanen Blutungen ist stets ein mechanisches Moment mit im Spiele, mag dieses nun in weniger auffälligen Verletzungen, die von aussen kommen, oder in einem Missverhältnisse zwischen dem örtlichen Blutdrucke und dem Widerstande, welchen die Gefässe zu leisten im Stande sind, seine Begründung finden.

Geringe Verletzungen gefässreicher Theile, welche sich der Beobachtung des Kranken wie der Aufmerksamkeit des Arztes entziehen, wie kleine Risswunden durch Kratzen, oder durch fremde Körper, Knochensplitter, harte Faeces, Harngries, unvorsichtig eingeführte Instrumente, oder Spannungen und Zerrungen zarter Theile wie der Schleimhaut der Lippen beim Eintrocknen durch trockne scharfe Luft, der Genitalien beim Coitus, der Granulationen, oder selbst durch rasch wuchernde Zellenmassen, durch Exsudate und Wasserergüsse in die Gewebe, denen die dünnhäutigen Gefässe keinen Widerstand zu leisten im Stande sind, geben leicht die Veranlassung zu solchen scheinbar ganz spontanen Blutungen. Besonders die oft sehr ausgedehnten Hämorrhagien in weichen Sarkomen, Enchondromen, Cystengeschwülsten, Krebsen haben oft den letzterwähnten mechanischen Grund, und treten um so leichter ein, je mehr ein solches geschwollenes Glied der Verletzung ausgesetzt ist. So findet sich hämorrhagische Erweichung besonders häufig an grossen Knochengeschwülsten der unteren Extremitäten.

Zu den mechanischen Ursachen gehören ferner die Zerstörungen kleinerer oder grösserer Gefässe durch geschwürigen Zerfall ihrer Wandung (extravasatio per diabrosin), der bald von innen ausgehen kann, wie besonders bei der atheromatösen Entartung der Arterien, wobei zunächst immer nur die innere und mittlere Haut perforirt werden, oder von aussen an die Gefässe herantritt, wie dies bei Geschwüren der Unterschenkel, oder bei erweichenden Krebsen und Tuberkeln der Fall ist. Die so oft tödtlichen Blutungen aus den erkrankten Gefässen des Gehirns, oder aus den in tuberkulösen Höhlen der Lungen angefressenen Lungengefässen sind ebenso bekannte Beispiele aus der inneren Medicin, wie die Blutungen aus Uterinkrebsen, aus geschwürigen Affectionen der Blase, oder aus der atheromatös erkrankten Arteria poplitaea in das Bereich der Chirurgie gerechnet zu werden pflegen.

Auch heftige Muskelbewegungen beim Springen, Tanzen, aber

auch bei der Wirkung der Bauchpresse, beim Niesen, Husten, bei der Stuhlentleerung, dann namentlich stürmische Krämpfe, wie sie den Wundstarrkrampf begleiten, haben zuweilen die Zerreissung von Gefässen zur Folge.

§. 131. Am häufigsten hat man die Blutungen, welche durch ein Missverhältniss zwischen dem Blutdrucke und der Widerstandsfähigkeit der Gefässe entstehen als spontane bezeichnet. Bald ist das eine bald das andere dieser Momente die vorwiegende Ursache der erfolgenden Gefässzerreissung und des entstehenden Ergusses. Im Allgemeinen sind alle jungen und neugebildeten Gefässe sehr zartwandig, und weichen daher bei einer mässigen Steigerung des Blutdrucks, wie sie so oft durch vorübergehende Reizung und fluxionäre Strömung in verwundeten, entzündeten oder krankhaft wuchernden Geweben sich einstellt, dem andringenden Blute. Von Exsudaten durchtränkte oder von jungen selbst noch nicht widerstandsfähigen Geweben, namentlich von Eiter umgebene Gefässe sind zu einem solchen Missverhältnisse am leichtesten ausgesetzt: daher die häufigen oft freilich nur ganz unbedeutenden oft aber sehr bedenklichen Blutungen in entzündeten Geweben. Hierbei kommt allerdings zuweilen ebenso wie bei wassersüchtig angeschwollenen Theilen die Spannung der Gefässe selbst, also ein rein mechanisches Moment mit ins Spiel. Oft ist dabei auch an Capillargefässen wie an solchen grösseren Calibers eine fettige Entartung der Wandelemente betheiligt, die bei den Arterien und beim Herzen selbst eine so wichtige Rolle der scheinbar spontanen Ruptur spielen. Zuweilen kommt aber namentlich bei Chlorose und selbst bei traumatischer Anämie eine Schwäche der Gefässwände vor, die man als einfache Atrophie bezeichnen kann, und sich zu einer bis zur Durchsichtigkeit der Wandungen der Arterien gehenden Zartheit steigern kann.

Eine ähnliche acute Veränderung in der Widerstandsfähigkeit der Gefässhäute, wenn sie auch bis jetzt sich anatomisch nicht immer hat nachweisen lassen, ist auch wahrscheinlich die Ursache der bei gewissen Krankheiten in ausgedehntem Maasse beobachteten Neigung zu Blutergüssen, die man mit dem Namen der hämorrhagischen Diathese belegte, für deren Erklärung man früher zum Theil ohne alle bestimmte chemische Anhaltspunkte eine sog. Dissolution des Blutes angenommen hat. Man stützte sich bei letzterer Annahme namentlich auf die Beobachtung, dass in manchen Fällen, namentlich bei putriden Zuständen, bei der Pyämie, beim Typhus, und besonders beim Scorbut das Blut in den Gefässen der Leiche und im Herzen nur höchst mangelhaft geronnen angetroffen wurde, oder doch eine ungewöhnliche Neigung zum Durchtränken der Gewebe mit aufgelöstem Blutfarbestoffe wahrnehmen liess. Die Neigung solcher Leichen rasch in Fäulniss überzugehen, die manchmal allerdings sehr auffallend ist, diente zur weiteren Begründung der Annahme einer Blutzersetzung. Allein wenn die chemische Untersuchung auch in einigen Fällen von Scorbut eine Verminderung des Faserstoffgehaltes des Bluts ergab, so fand man doch in andern Fällen den Faserstoff sogar vermehrt, und die Untersuchungen von Brücke und besonders von A. Schmidt weisen uns darauf hin, die Ursachen jener mangelhaften Gerinnung mehr in einer Veränderung der fibrinoplastischen als der fibrinogenen Substanzen, oder mit andern Worten in den Zellen des Blutes, der Gefässwände und selbst der umgebenden Gewebe zu suchen, als in dem flüssigen Theile des Blutes selbst. Ausserdem darf man nicht vergessen, dass eine langsamere Gerinnung des Bluts, auch wo sie

wirklich erwiesen wurde, zwar die Dauer der Blutung unterhalten kann, nicht aber die Ursache des Blutaustritts selbst erklärt. Auch ein weniger gerinnbares Blut wird durch gesunde Gefässe nicht ohne Zusammenhangstrennung austreten können, und so wird man, wie Virchow zuerst lichtvoll auseinandergesetzt hat, immer wieder auf die Gefässe selbst hingewiesen, von denen die kleinen und kleinsten Arterien, Venen und Capillaren, die keine Ernährungsgefässe besitzen, sondern direct aus dem Blute, welches sie durchströmt, ihr Ernährungsmaterial beziehen, in ihrer Structur besonders leiden dürften. Dass in der That ein solches Verhältniss mit im Spiele ist, bestätigt eine Beobachtung von Griesinger *) der in einem Falle von Purpura simplex an denjenigen Stellen, wo die festanliegenden Strumpfbänder einen Druck ausgeübt hatten, fast keine Purpuraflecken fand und darauf eine erfolgreiche in Einwicklung mit Binden u. s. w. bestehende Therapie begründete.

Uebrigens sind die mit einer hämorrhagischen Diathese auftretenden Krankheiten durchaus nicht sämmtlich einer gleichen Deutung zu unterwerfen. In sehr vielen Fällen sind sicher wie namentlich bei der Pyämie, bei manchen Herzkrankheiten vielleicht auch beim Typhus, den Pocken, der Leukämie capilläre Embolien, von denen noch weiter die Rede sein wird, die Ursache der Blutungen. In andern reichen sie aber zur Erklärung nicht aus. Dies ist besonders der Fall mit den putriden Infectionen des Blutes, die auch für den Chirurgen ein so hohes Interesse darbieten. Schon Gaspard hat diese Zustände experimentell geprüft; später hat freilich Stich bloss die bei der Septicämie so ausgedehnten hämorrhagischen Darmaffectionen allein auf die Blutvergiftung, die Ecchymosen in andern Organen dagegen theils auf die Asphyxie theils auf Embolien zurückführen wollen. Allein er steht hier mit allen übrigen Experimentatoren in Widerspruch. Sowohl die Versuche Virchows als zahlreiche eigne, welche mit sorgfältig durch Papier filtrirten putriden Flüssigkeiten unternommen wurden, haben mich vollständig überzeugt, dass in der That die Infection des Blutes mit solchen in der Zersetzung begriffenen Stoffen ausgedehnte Blutaustritte in den verschiedensten Organen bedingt. Gaspard schrieb diesen schädlichen Einfluss mit andern vorzugsweise dem Ammoniak zu; seine Versuche selbst waren indess dieser Auffassung sowenig günstig, wie die von Frerichs und mir angestellten Wiederholungen derselben. Von den Stoffen welche weiter hier in Betracht kommen, fand ich die Wirkung eines schwefelwasserstoffhaltigen Wassers (selbst bei minimalen Dosen wie 1 Tropfen gesättigter Lösung auf 1 ℥ Wasser) derjenigen putrider aus faulem Eiter oder faulen Exsudaten durch sorgfältige Filtration gewonnener Flüssigkeiten am ähnlichsten, indem danach regelmässig zahlreiche Ecchymosen in verschiedenen Organen entstanden. Weniger bedeutend waren sie bei Injection von Schwefelammonium, welches in viel grösseren Mengen vertragen wird, hier fanden sich meistens nur sehr ausgedehnte Hyperämien der Darmschleimhaut und ganz fehlten sie bei Injection von Buttersäure, welche auch mehr den urämischen als den septicämischen Intoxicationen ähnliche Erscheinungen hervorbringt. Besonders hervorzuheben ist, dass bei den ersten beiden Stoffen das Blut der Thiere ungewöhnlich rasch gerann. Alle Versuche bestimmte Salze oder bestimmte qualitative Veränderungen einzelner Blutbestandtheile als die Ursache der Blutergiessungen aufzufinden sind bisher fehlgeschlagen und es bedarf jedenfalls noch zahl-

*) Archiv d. Heilk. IV. p. 383.

reichere Untersuchungen um das vorliegende Problem zu lösen, welche theils die Veränderungen der körperlichen Elemente, theils die der Gefässe selbst ins Auge zu fassen haben werden. Freilich wird der letztere Punkt gerade die schwierigste Aufgabe darbieten, da sich solche Veränderungen der Gefässwand leicht der Beobachtung entziehen können.

Den putriden Infectionen des Blutes zunächst stehen die bösartigen Formen der acuten Exantheme, dann die Typhen, die Cholera, die Pest, das gelbe Fieber, während das Vorkommen der spontanen Hämorrhagien bei der Gicht und dem Rheumatismus vielleicht auf embolischen Gefässverstopfungen beruht, und bei den Krankheiten der Leber und Milz vorzugsweise mechanische Störungen des Kreislaufs, die zu fluxionären Wallungen Anlass geben, im Spiele sein dürften. Vielleicht handelt es sich zuweilen auch um Zurückhaltung von Bestandtheilen der Galle, und bei der Leukämie könnte die grosse Zahl der farblosen Blutkörperchen zu Hemmungen des Capillarkreislaufs Veranlassung geben. Immerhin sind Blutungen bei den genannten Krankheitsformen mehr accidentell und manchmal dürfte hier (beim Typhus) wie bei der Chlorose und den chronischen Kachexien, wie insbesondere nicht ganz selten bei der Krebscachexie (von welcher ich mehrere Fälle mit grosser Neigung zu Blutungen aus der Nasen-, Rachen-, Luftröhren- und Uterinschleimhaut ohne nachweisbare locale Erkrankungen derselben verlaufen sah) eine wirkliche Atrophie der Gefässwände mit Verdünnung derselben und verminderter Resistenz die Erklärung der häufigen Blutungen bei solchen Individuen abgeben. Aehnlich ist es wohl beim Scorbut, der Purpura haemorrhagica und der Bluterkrankheit, welche die für den Chirurgen wichtigste Form der genannten Zustände ist.

§. 132. Diese merkwürdige Constitutionsanomalie, auf welche Fr. Nasse zuerst die Aufmerksamkeit in Deutschland hinlenkte und die von Schönlein mit dem nicht eben sehr passenden aber allgemein angenommenen Namen der Haemophilie (Haemorrhaphilia) belegt wurde, ist in vielen Fällen als eine erbliche nachgewiesen worden, welche sich in einzelnen schon bei der Geburt durch tödtliche Blutungen aus dem Nabelstrange kund gab, gewöhnlich aber erst früher oder später gelegentlich hervortrat und nicht selten durch nicht zu stillende Blutergüsse den Tod der mit dieser Anomalie behafteten Menschen herbeiführte. Zuweilen sah man diese hämorrhagische Diathese auch bei jungen schlecht genährten und des Genusses der frischen Luft beraubten Menschen spontan auftreten, ohne dass eine erbliche Anlage erweisbar erschien. Die letztere geht am leichtesten von den Vätern auf die Söhne über, doch wird sie auch durch die weibliche Linie fortgepflanzt, auch ist das weibliche Geschlecht keineswegs von der Disposition ausgeschlossen, wenngleich die Zahl der bei Männern beobachteten Fälle etwa das 7fache der Zahl der Weiber beträgt. Die meisten dieser Individuen zeichneten sich durch eine ungewöhnliche Zartheit der Haut, dann durchscheinende Gefässe, blonde Haare und blaue Augen aus, und wenngleich nicht in allen Fällen eine deutliche Zartheit der Gefässwandungen beobachtet ist, so war dieselbe doch in vielen Fällen sehr auffallend. So sah Schönlein *) die Lungenarterie, Virchow **) die Aorta eng, dünnwandig und sehr elastisch; auch die übrigen Arterien waren im letzten Falle sehr elastisch und eng, die Venen weit, ihre

*) Dissertation von Schliemann Würzb. de dispos. ad haemorrh. heredit. 1831.
**) Dissertation von Lemp u. Deutsche Klinik 1856. Nr. 23.

innere Haut dick und fleckig, doch liess sich an den Capillaren keine Veränderung nachweisen. Wilson *) fand die Wände der Arterien bei einer Person die an einer unstillbaren Blutung gestorben war, halb so dick als gewöhnlich, und noch genauer sind die Angaben in einem schon älteren von Blagden **) mitgetheilten Falle:

Der Kranke hatte als Knabe nach der Extraction eines Zahns einundzwanzig Tage lang an der Blutung aus der Alveole gelitten. So oft er sich zufällig schnitt, so erreichte die Blutung eine ungewöhnliche Höhe und war schwer zu stillen. Im 26. Jahre erhielt er eine unbedeutende Wunde an der Stirn, welche eine enorme Blutung aus einer verletzten Arterie mit sich führte. Für eine Zeit lang wurde dieselbe zwar durch Unterbindung beider Enden gestillt, wobei man die Arterienwände so dünn wie bei einer Vene fand, doch kehrte die Blutung wieder und konnte erst durch Kali causticum zum Stehen gebracht werden. Im folgenden Jahre liess sich der Kranke nochmals einen Zahn ausziehen. Eine profuse Blutung aus der Alveole liess sich durch Caustica, Glüheisen, Kälte, Tamponade nur vorübergehend aufhalten. Am sechsten Tage war der Kranke aufs Höchste erschöpft und da die Blutung wiederkehrte, so unterband B. Brodie die Carotis communis, ohne jedoch die Blutung aufzuhalten; die Ligaturwunde, die zuerst nur wenig geblutet hatte, begann ebenfalls profuse Blutmengen zu ergiessen, ohne dass sich ein blutendes Gefäss nachweisen liess; das Blut quoll vielmehr wie aus einem Schwamme aus der ganzen Wundfläche hervor. Eis unterdrückte nur zeitweise den Bluterguss, der am 7. Tage sehr heftig wiederkehrte und den Tod des Kranken veranlasste. Die Carotis zeigte einige undurchsichtige weisse (fettige) Ablagerungen unter der inneren Haut, die Temporalis und einige andere Aeste der Carotis externa hatten ungewöhnlich dünne Wände und waren fast durchsichtig.

In andern Fällen schloss man aus der Schlaffheit der Granulationen, der Dünnheit und Verletzlichkeit der Narben, die beide sehr leicht zu recidiven Blutungen Anlass gaben, auf eine verminderte Resistenz der umgebenden Gewebe; wenn ein solcher Schluss auch nicht gerechtfertigt ist, so ist es doch sehr auffallend, dass besonders kleine Verletzungen zu besonders hartnäckigen Blutungen Anlass geben, noch mehr aber, dass solche kleine Wunden zu bluten aufhörten, wenn man sie durch Incision erweiterte (Fordyce), oder grosse Verwundungen überhaupt weniger gefährlich waren (Coates), wobei sich natürlich die zerschnittenen Gefässe besser zurückziehen können.

Aehnliches erzählt Otte von dem sehr charakteristischen und interessanten Falle, der den Gegenstand dieser neuesten Beobachtung bildet, und den ich hier in gedrängter Kürze wiedergebe. Der Vater des Kranken hatte als junger Mann eine sechs Stunden dauernde erschöpfende Blutung aus der Nase gehabt und an rheumatischen Gelenkanschwellungen gelitten. Ein Onkel und ein Vetter des Knaben waren gleichfalls sehr geneigt zu Blutungen aus der Nase. Ein älterer Bruder starb als dreijähriges Kind an einer nicht zu stillenden Blutung aus einer Kopfwunde. Der Kranke selbst von ausserordentlich zarter Haut, durch welche überall die Venen hindurchschimmerten, blauen Augen, blonden Haaren, und nicht ungewöhnlicher Intelligenz hatte die Impfung glücklich überstanden und nicht lange danach an einer Kopfrose gelitten; bald darauf stellte sich die Neigung zu profusen Blutungen aus der Nase ein, denen immer eine lebhafte Röthung des Gesichts voransging; kleine Stich- und Schnittwunden hatten nicht immer, aber doch oft ebenso wie Zahnextractionen hartnäckige Blutungen zur Folge. Masern und Scharlach wurden glücklich überstanden; im achten Jahr folgten rheumatische Schmerzen der Gelenke, besonders des rechten Knies mit Anschwellungen, und spontane Blutergüsse bis zu Handtellergrösse in die Haut und das Unterhautzellgewebe, die langsam resorbirt zu werden pflegten. Neun Jahr alt zog sich der Knabe durch einen Fall auf der Strasse eine heftige Quetschung des rechten Stirnbeins zu, in Folge deren eine

---

*) Lane, Lancet 1840. Oct. — Wilson, das. Nr. 896.
**) Med. Chir. Transact. Vol. VIII. p. 224. 1817.

grosse Blutgeschwulst entstand, die sich trotz angesetzter Blutegel nicht ändern wollte und desshalb gespalten wurde, worauf nach Ausräumung der Blutgerinnsel die Blutung durch mässige Compression sich stillen liess. Im 13. Jahr traten nach heftigem Nasenbluten epileptiforme, fast täglich wiederkehrende und durch Jähhunger, Hallucinationen, Funkensehen, grosse Angst, Kälte und Hitze angekündigte Krämpfe auf, in Folge deren der Knabe in der Romberg'schen Klinik Hülfe suchte. Der Puls war sehr schwach. Der Knabe von anämischem Aussehen, litt an heftigem Kopfschmerz, beängstigenden Träumen und Appetitlosigkeit, zugleich auch an schmerzhaften wechselnden Anschwellungen der Gelenke. Trotz heftiger Convulsionen sah man doch nach denselben keine Ecchymosen entstehen, diese traten vielmehr anscheinend ganz spontan bald hier bald dort auf, dann folgten heftige Blutungen aus der Nase, die zwar Erleichterung des Kopfschmerzes mit sich führten, aber gewöhnlich erst durch Ohnmachten gestillt wurden; bei einer derselben, die fünf Stunden dauerte, verlor er 1 Pfund Blut, welches zur Analyse benutzt wurde. Diese ergab in 100 Gew. Theilen Blutflüssigkeit 90,50 Wasser, 7,95 Albumin, 0,43 Fibrin, 0,18 Fette, 0,54 Salze, 0,38 Extractivstoffe, und ein specifisches Gewicht des Blutserums von 1,028, also wie auch in andern Fällen nichts Abnormes. Eine erneute Blutung aus der Nase stand nach Anwendung der Tamponade. Nach fortdauerndem Gebrauche von Eisen in verschiedener Form und der Anwendung kalter Flussbäder verloren sich nach und nach die Krämpfe und die Neigung zu Blutungen, endlich auch die rheumatischen Schmerzen. Bei dem Einschneiden eines Panaritium, welches in der Zeit der Genesung entstanden war, war die Blutung sehr mässig.

Diese Beobachtungen deuten allerdings darauf hin, dass auch die Gewebe selbst in der Umgebung der Gefässe nicht völlig normal sind, vielleicht die Hautmuskulatur wie die der kleinsten Arterien mangelhaft entwickelt ist, und so erst die grösseren Einschnitte, indem sie eine energischere Zusammenziehung der umgebenden Gewebe bewirken, das Aufhören der Blutung eher begünstigen als die kleinen Verletzungen, bei denen die Contraction weniger wirksam ist.

Alle Versuche in dem Blute selbst die Ursache dieser angeborenen Schwäche der Gefässhäute zu finden, sind bis jetzt vergeblich geblieben; in den genauer beobachteten Fällen fand man nicht allein die Gerinnbarkeit des Blutes unverändert, sondern die chemischen Untersuchungen, welche mit dem Blute angestellt wurden, ergaben auch keine Abweichung in seiner Zusammensetzung; erst bei sehr heruntergekommenen Individuen beobachtete man einen grösseren Wassergehalt; wie schon oben bemerkt, würde dieser immerhin noch nicht das Zustandekommen der Blutungen erklären.

Diese hat man bei Blutern besonders häufig nach kleinen Verletzungen, namentlich Zahnextractionen, kleinen Wunden und Erosionen, nur einmal beim Impfen (Heyfelder) aber auch nach Quetschungen beobachtet, oder sie treten spontan (?) theils aus den zarteren Häuten, theils als interstitielle Blutunterlaufungen manchmal von sehr erheblicher Ausdehnung auf, und sind in solchen Fällen gewöhnlich durch vorangehende oft sehr erhebliche Wallungen angekündigt, auch sah man manchmal die Blutung, wenn sie an einer Stelle mühsam gestillt war, an andern wieder auftreten.

So war es in einem in Bonn vor Jahren beobachteten Falle eines 13 jährigen Knaben; kaum war man einer durch die Extraction eines Zahns entstandenen Blutung Herr geworden, so stellte sich heftiges Nasenbluten ein; dieses wurde durch die Tamponade glücklich beseitigt, darauf entstand eine acute schmerzhafte Schwellung des Kniegelenkes, endlich eine profuse durch Nichts zu stillende Blutung aus dem Darmkanale, die durch Anämie den Tod herbeiführte.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese oft sehr plötzlichen Anschwel-

lungen der Gelenke, die gewöhnlich mit rheumatoiden Schmerzen auftreten, ebenfalls wenigstens theilweise von Blutergüssen herrühren. Jedenfalls verdient die auffallende Neigung der Bluter zu rheumatoiden Gelenkerkrankungen unsere volle Aufmerksamkeit, wenn sie uns auch nicht berechtigt, wie dies früher vielfach geschehen ist, die Bluterkrankheit von der Gicht und dem Rheumatismus abzuleiten; sie kommt nämlich auch bei hydrämischen Menschen, z. B. bei Chlorose, bei Merkurialismus vor, erinnert aber doch sehr an die ziehenden Schmerzen, welche die chronische deformirende Entzündung der Arterien begleiten und dürfte also in Beziehung zu der Gefässanomalie stehen.

Wenn die Therapie der Krankheit auch in neuerer Zeit namentlich durch die tonisirende Behandlung sehr an Erfolgen gewonnen hat, so ist doch die Prognose dieser Zustände immerhin noch schlimm genug, und es ist namentlich eine grosse Vorsicht bei Zahnextractionen bei Blutern anzuempfehlen. Je häufiger die Blutungen sich wiederholen, desto bedeutender werden die Erscheinungen allgemeiner Anämie, und dass diese selbst in den schlimmsten Formen epileptischer Krämpfe aufzutreten vermag, beweisen mehrere Fälle, wie namentlich die oben angeführte Beobachtung von Otte. Von 52 Blutern, deren Todesjahr Grandidier aufzufinden vermochte, starben 5 im ersten, 34 zwischen dem 1. und 7., 10 zwischen 7 und 20, 3 zwischen 20 und 50 Jahren. Doch hat man auch einzelne dieser Leute ein hohes Lebensalter erreichen sehen.

§. 133. Es sind nun aber nicht bloss die Gefässe, deren Widerstandsfähigkeit im Verhältnisse zum Blutdrucke abnehmen kann, sondern und dies tritt auch in der Geschichte der Bluter deutlich genug hervor, es kommen namentlich auch örtliche Steigerungen des Blutdrucks als Entstehungsursachen sog. spontaner Blutergüsse in Betracht. Eine abnorme Enge der Hauptarterienstämme kann die Spannung des gesammten Arteriensystems im Verhältnisse zum Venensysteme so steigern, dass geringe Wallungen schon genügen um Blutungen zu erzeugen. Ebeno verbinden sich solche mit den irritativen Fluxionen, welche durch die Einwirkung scharfer Substanzen entstehen (§. 74), indem selbst die Ischämie seitens der Arterien, da sie den Druck in den von ihnen abhängigen Venen negativ macht, und ein Zuströmen von den Seitenverbindungen her herbeiführt, Blutaustritte möglich macht; so treten sie bei den fieberhaften Wallungen nicht selten mit kritischer Bedeutung auf; aber ebenso kommen Blutungen bei den Blutstockungen (§. 84), besonders bei schwer zu überwindenden Hindernissen im venösen Rückflusse, und am bedeutendsten bei völliger Aufhebung des Kreisumlaufs durch Stasen (§. 123), und namentlich bei embolischen wie autochthonen Thrombosen vor. Dass sie bei den letzteren oft den Charakter des hämorrhagischen Infarcts gewinnen, indem sich das ausgetretene Blut mit Exsudaten vermengt, ist schon oben (§. 107) bemerkt worden.

§. 134. Wenden wir uns zu den Symptomen der Blutungen, so kann über deren Vorhandensein, wo das Blut aus einer offenen Wunde oder aus einer mit Schleimhaut bekleideten Körperhöhle hervorströmt, kein Zweifel bestehen. Es ist aber für die Praxis und namentlich für die Art der zu leistenden Hülfe von dem grössten Interesse, den Charakter der Blutung, ob sie arteriellen, venösen, capillären oder parenchymatösen Ursprungs ist, mit möglichster Sicherheit feststellen zu können.

An offenen frischen Wundflächen, besonders bei Operationen hat die Diagnose keine Schwierigkeit, da man das Gefäss selbst sehen, die Dicke seiner Wand, die Farbe des hervorströmenden Blutes und die Kraft der Strömung selbst beurtheilen kann. Die anatomische Lage des Gefässes und die Dicke seiner Wand sind die besten Mittel zur Entscheidung über die Natur des blutenden Gefässes, doch muss man sich erinnern, dass krankhaft veränderte Venen zuweilen Arterien-ähnlich dicke Wände zeigen und dass auch die Dicke der Arterienwand selbst sehr variirt. Die Farbe des Bluts ist selbst an offenen Wunden nicht völlig zuverlässig, da das Blut der Arterien bei asphyktischen Zuständen und namentlich auch bei den höheren Graden der Chloroformnarkose seine scharlachrothe Farbe verliert und eine eben so dunkle Farbennüance zeigt wie das Blut der Venen. Wo eine Arterie gleichzeitig mit der neben ihr liegenden Vene verletzt wurde, tritt oft eine auch bei genauem Zusehen schwer zu trennende Vermischung des rothen arteriellen mit dem schwärzlichen venösen Strome ein. Das Blut, welches aus dem unteren Ende einer verletzten Arterie ausströmt, wenn man das obere Ende comprimirt, ist, wie schon Hunter und Guthrie beobachtet haben, stets etwas dunkler gefärbt, indem es auf dem längeren Wege durch die collateralen Verbindungen an Sauerstoff verliert. Umgekehrt nimmt das Venenblut an der Luft rasch die Farbe des arteriellen Blutes an. Besonders charakteristisch ist die Pulsation des Strahles, der abwechselnd gehoben oder verstärkt wird und wieder nachlässt; die Verstärkung entspricht nicht bloss der Systole der linken Kammer, sondern zeigt den die Strömung noch mehr steigernden Einfluss der Exspiration. Aus kleinen Arterien spritzt das Blut aber schon in gleichmässigerem Strahle hervor, und auch das Venenblut kann Pulsation zeigen, wie dies am häufigsten geschieht, wenn die Vene unmittelbar der Arterie anliegt und durch die letztere gehoben wird. Das beobachtet man nicht selten beim Aderlasse an der vena mediana basilica. Aber auch bei starker Beschleunigung der Strömung wie im Fieber kommt mit dem Arterienpulse isochronische Pulsation des venösen Blutstrahls vor, auch zeigen die Halsvenen durch den Einfluss der Respiration eine Pulsation, die freilich nicht mit dem Arterienpulse, sondern mit der Exspiration isochron ist.

Je tiefer und enger nun eine Wunde ist, aus welcher das Blut hervorquillt, desto mehr werden diese diagnostischen Hülfsmittel uns im Stiche lassen, indem die Hindernisse die sich dem Blutstrahle entgegenstellen, die Pulsation ganz verdecken und die Farbe des Bluts verändern können. Hier wird auch die Lage der Verletzung und die Richtung der Wunde ein unzuverlässiges Zeichen, und wir sind zur Unterscheidung vorzugsweise auf den Einfluss der Compression hingewiesen. So gut aber wie das untere Ende einer durchschnittenen Arterie noch Pulsation zeigen kann, so gut kann auch die Compression dicht oberhalb der Wunde keine absolut zuverlässigen Anhaltspunkte für die Diagnose geben. Im Allgemeinen gilt freilich der Satz, dass ein Druck oberhalb der verletzten Stelle die Blutung aus einer Arterie aufhebt, während eine venöse Blutung gerade dann in verstärktem Maasse hervortritt. Allein zuweilen ist das erstere nur unvollkommen der Fall, besonders wo die Seitenverbindungen der Arterie so reich sind, dass das Blut in das untere Ende in grösserer Menge einzuströmen vermag. Dann muss man die Wirkung der Compression des Stammes weiter oben prüfen, auch wird in dem erwähnten Falle die Blutung aus dem untern Ende stets erheblich geringer sein. Sehr wichtig für die Diagnose arterieller Blutungen ist endlich die Menge des in einem bestimmten Zeit-

raume entleerten Blutes, die sehr viel beträchtlicher ist, als die aus den Venen gleichen Calibers; daher denn auch arterielle Blutungen sehr viel früher zum Collapsus und zur Ohnmacht führen als venöse. Bei den letzteren fliesst das Blut dunkelfarbig und ohne Pulsationen hervor; auch wo durch eine nahe liegende Arterie der Blutstrahl abwechselnd gehoben wird, fehlt doch ein wesentlicher Unterschied gegen die arteriellen Blutungen: bei diesen wird das Blut hervorgespritzt und der Unterschied in der Höhe des Wellenberges gegen das Wellenthal, wo der Druck in einen continuirlichen überzugehen beginnt, bis der neue Herzimpuls den Strahl wieder kräftig und weit hervorschleudert, ist sehr beträchtlich, während dies bei mitgetheilter Pulsation venösen Blutes nicht der Fall ist.

Parenchymatöse Blutungen aus offnen Wundflächen haben den Charakter eines sehr reichlichen Hervorquellens, indem das Blut aus zahlreichen Oeffnungen massenhaft hervorrieselt, während capilläre Blutungen viel langsamer grössere Blutmengen liefern. Die Farbe des Bluts bei jenen ist gemischt, bei diesen erheblich dunkler, — was immer nur in der bereits oben angegebenen Beschränkung gilt.

Wo sich das Blut mit Sekreten wie mit Schleim, Urin u. s. w. mengt, oder wo der Einfluss zersetzender Beimischungen, wie z. B. des Magensaftes oder putriden Eiters sich geltend machen kann, oder wo es mit Speiseresten, Fäcalmassen, zerfallenden Gewebsmassen (erweichter Krebse) hervorkommt, ist man ebenso wie bei den aus inneren Höhlen sich entleerenden klumpigen Blutmassen, wie über den Sitz der Blutung so über ihren Charakter auf weitere allgemeine Hülfsmittel der Diagnose hingewiesen.

Je reiner und je weniger vermischt mit dem Sekrete oder dem Exkrete das Blut ist, desto näher der Oeffnung der Höhle oder des Organes ist die Quelle der Blutung zu suchen, es sei denn dass die Blutung eine sehr profuse ist. So geht Blut aus der Harnröhre dem Strahle des Urines gewöhnlich ungemischt voran, Blut aus der Blase wird gewöhnlich nach dem Uriniren entleert, und Blut aus den Nieren zeigt eine sehr innige Vermischung mit dem Harne. Ebenso liegt das Blut, welches der Nähe der Aftermündung entstammt, meist in hellen dicken, zum Theil noch flüssigen Klumpen dem Kothe auf; höher aus dem Dickdarme kommend bildet es Streifen längs der gesammten Kothmassen, und ist die Blutung im Dünndarme erfolgt, so hat das Blut eine kirschrothe, mit flüssigen Kothmassen untermengte Beschaffenheit, wie endlich dasjenige, welches aus dem Magen stammt, durch den Einfluss der Säuren eine braune kaffeesatzähnliche Färbung annimmt.

Blutungen in die Gewebe schimmern je näher sie der Oberfläche liegen um so deutlicher durch dieselben hindurch. So zeigt eine mit Blutergüssen durchsetzte Haut eine lebhaft scharlachrothe oder dunkelpurpurfarbene Sprenkelung oder gleichmässige Färbung, die um so intensiver ist, je dünner die Haut selbst. Ist das Blut in das Unterhautzellgewebe ergossen, so schimmert es mehr oder minder blauroth durch die Haut durch, und je nachdem der Blutfarbestoff die Haut selbst durch Diffusion tingirt, gewinnt diese Farbe an Intensität; oft geht sie ins dunkelstahlblaue über. Da sich solche Blutunterlaufungen oft sehr weit hin erstrecken, sich weit über die ursprüngliche Stelle des Ergusses ausdehnen und das Blut allmälig selbst seine Farbe ändert, braun, dann grün, endlich gelb durchschimmert, so sieht man oft die wunderlichsten Farbentöne durcheinanderspielen. Je tiefer aber die Blutung liegt, desto weniger sind diese Farben am Anfange bemerkbar, und manchmal treten erst ganz

spät nach der Verletzung die Erscheinungen durch Infiltration des Blutfarbestoffs an der Oberfläche hervor.

An zugänglichen Theilen bildet sich bei massenhafterem Ergusse in der Regel auch eine, je nach der Flüssigkeit des Blutes mehr oder minder stark schwappende Blutgeschwulst, die man nicht mit Eiter oder dgl. verwechseln darf.

In allen diesen Fällen, wie auch bei Blutungen in inneren Organen, die man besonders dann, wenn sie äusserlich gar keine Zeichen mit sich bringen, nur aus den funktionellen Störungen zu erkennen vermag, ist man über den Charakter der Blutung ebenfalls wesentlich auf die unmittelbaren Folgen der Blutung und ihre wahrscheinlichen Ursachen hingewiesen. Sehr erhebliche, rasch schwächende Blutergüsse sind gewöhnlich arteriellen Ursprungs; rasch wachsende Blutgeschwülste (traumatische Aneurysmen), in denen die aufgelegte Hand eine mit dem Pulse isochrone Pulsation, das aufgelegte Ohr ein sägendes, schwirrendes pulsirendes Geräusch zu erkennen vermag, sind gleichfalls als arterielle aufzufassen.

§. 135. Von der grössten Wichtigkeit ist aber für die Beurtheilung einer Blutung die Kenntniss der nach der Heftigkeit und Dauer derselben sehr wechselden allgemeinen Symptome, die bald mehr der acuten bald der chronischen Anämie entsprechen. Sie sind es hauptsächlich, welche den für den Sterbenden selbst so sanften Tod durch Blutverlust für den Zuschauer mit allen den Schrecken umgeben, welche zaghaften Gemüthern die Ausübung der Chirurgie zu erschweren vermag, während das Bewusstsein in allen zugänglichen Fällen eine unfehlbare Hülfe bringen zu können, dem Arzte, der sich in dem Vollbesitze seiner Kunst, seines anatomischen Wissens und seiner durch nichts zu erschütternden Geistesgegenwart fühlt, die Ruhe verleiht, die der segensreiche Beruf nothwendig bei seinen Dienern voraussetzt; diese Schrecken sind es, die das Volk seit undenklichen Zeiten dem Aberglauben in die Arme geführt haben, von den nicht zu tilgenden Blutflecken des Ritter Blaubart bis zu den Haaren der weiblichen Schaam, welche man Männern in die Nase stopfen soll um die Blutung zu beschwichtigen, und den Sprüchen und Beschwörungsformeln, die noch jetzt auch bei hochgebildeten Völkern im Schwange sind. Nichtsdestoweniger gibt es kaum eine Todesart, die an sich so rasch und so sanft erfolgt, als die, welche schon der alte Cato wählte, als ihm die gefährdete Ehre und Freiheit des Vaterlandes das Leben unerträglich machte.

Es ist indess ein sehr wesentlicher Unterschied, ob die Blutung von vornherein eine so mächtige ist, dass sie unmittelbar den Tod herbeiführt, oder ob der Körper erst durch wiederholte Blutverluste langsam und allmälig hinstirbt. Unauslöschlich prägt sich das Bild eines Verblutenden dem Geiste ein*). Mag nun die plötzliche Blutung aus

*) Nie werde ich einen traurigen Fall vergessen, der sich während meiner Dienstzeit zu Bonn ereignete. Wutzer hatte die löbliche Sitte eingeführt, dass die Praktikanten nach jeder grösseren Amputation drei Tage und Nächte lang abwechselnd neben dem Kranken wachen mussten. Es war einem Manne, der an Herzhypertrophie litt und dem schon vor Jahren wegen eines brandig gewordenen Aneurysma der rechte Oberschenkel amputirt worden war, durch dieselbe Operation wegen derselben Ursache nun auch der linke Oberschenkel abgenommen worden. Alles ging anfangs gut. In der Nacht des dritten Tages sitze ich noch auf, da kommt der wachthabende Praktikant bestürzt gelaufen:

einer grossen Arterie, aus einem amputirten Stumpfe, aus einem zerplatzten Aneurysma oder aus einem zerrissenen Uterus kommen; das Bild ist dasselbe. Während das Blut unaufhaltsam entströmt, schwinden die Sinne, das Gesicht erbleicht, die Augenlider und die Lippen werden blau, die Nase fällt ein, wird spitz, und wie vertrocknet, die Ohren blass, die Stimme matt, tonlos, mit einer Anwandlung von Ohnmacht stellt sich Neigung zum Erbrechen ein, der Puls wird schnell klein flatternd; die Extremitäten kühl, der Körper mit übelriechendem Schweisse bedeckt, jetzt folgen heftige angstvolle Bewegungen der Glieder, ein tiefer Seufzer, auch wohl ein heftiges Gähnen, angstvoll rollen die brechenden Augen umher, einige heftige Zuckungen, die wie epileptische Krämpfe den ganzen Körper erschüttern, dann eine Ohnmacht, aus der sich der Kranke nur noch in Pausen mit tiefem angstvollem Seufzen erholt, ein von Röcheln begleiteter Anfall von Zuckungen — und der Kranke sinkt zurück mit weit geöffnetem Munde und starr gebrochenen Augen. So endet der Tod in wenigen Momenten das erschütternde Schauspiel. Das Antlitz, welches noch eine Zeit lang den Ausdruck der Angst bewahrt, hat aber nicht die durchscheinende wächserne Blässe, sondern die erdfahle Farbe und die bläulichen Schatten, die Rubens so unübertrefflich wiederzugeben wusste. Bei Rupturen grosser Aneurysmen oder Rupturen des Herzens kann der Tod noch rascher und ohne allen Kampf eintreten, und dann ist auch die Erscheinung der Leiche bei weitem nicht so schauerlich, als in jenen Fällen; das Antlitz bewahrt die Ruhe. So war es bei Wutzer, der an einem geplatzten Aneurysma des linken Ventrikels starb, in dem Augenblicke wo er einer Kranken seinen Rath ertheilte, und mitten im Sprechen mit einem tiefen Seufzer, indem er sich mit der Hand nach dem Herzen griff, das müde Haupt auf die Brust sinken liess, um nach wenigen leichten Zuckungen eine Leiche zu sein.

Ganz anders sind die Erscheinungen, welche eine allmälige Erschöpfung durch wiederholte Blutungen charakterisiren, wie sie bei Krebsen des Uterus, der Zunge, oder aus weichen Polypen oft zum Glücke des Kranken das Leiden abkürzen. Hier enden die einzelnen Blutungen gewöhnlich mit Ohnmachten, welche der Blutung Einhalt thun; aber nach einigen Tagen Ruhe im Bette erholt sich der Kranke wieder, nur ein quälender Durst, ein sehr empfindliches Geruchsorgan und eine grosse Erregbarkeit des Gemüthes und des Herzens sind die bleibenden Symptome. Die wiederkehrende Blutung nimmt aber den Rest der Kräfte mit hinweg; der Kranke vermag sich nicht mehr zu erheben, die Muskeln sind welk, die Haut blass wie weisses Wachs durchscheinend, die Stimme schwach und schwächer, das Auge matt, die Skleren von blendend weisser Farbe; bei den immer wiederkehrenden Blutungen wird das Blut dünner und farbloser, es entsteht Oedem der Knöchel und die geringste Blutung endet tödtlich. Auch hier beobachtet man (vgl. oben

---

„Herr Doctor es blutet.“ Zur Verbandtasche greifen, den Corridor hinaufeilen, dem Kranken die femoralis comprimiren war das Werk eines Augenblicks. Die Blutung stand sofort. Allein während ich die Instrumente zur Unterbindung herbeischaffen lasse, seufzt der Kranke, bekommt einen convulsivischen Anfall und sinkt todt zurück. Der Praktikant war eingeschlafen, als ihn der Kranke selbst weckte, weil er Feuchtigkeit im Bette verspürte. Die Blutlache in demselben hatte den noch jungen Studenten so erschreckt, dass er anstatt zu comprimiren oder das bereit liegende Tourniket anzuziehen, zu mir lief. In wenigen Momenten hatte der ohnehin sehr heruntergekommene Patient etwa drei Pfund Blut verloren, genug um ihm den Tod zu bringen.

den Fall von Otte), freilich aber viel seltener als bei den rasch tödtenden Blutungen, krampfhafte Zuckungen, sowohl einzelner Muskeln wie ganzer Glieder.

Solche Symptome sind es vorzugsweise, welche uns bei der Erkenntniss innerer Blutungen leiten müssen; ja sie sind um so wichtiger als sie es oft allein sind, aus welchen man auf die Entdeckung gewisser zugänglicher aber durch anatomische Umstände sich verbergender Blutungen hingeleitet wird. Als solche sind namentlich die Blutungen aus dem hintern Theile der Nase und des Pharynx und aus dem Mastdarm berüchtigt. In ersterem Falle rieselt das Blut langsam und allmälig oft für den Kranken ganz unbemerkt in den Rachen und in den Magen hinab, während es sich im letzteren oft pfundweise im untern Theile des Mastdarms ansammelt, bis seine Masse Stuhldrang erregt und mit den kräftigen Zusammenziehungen des Darms die Blutung sich stillt.

Auf die Bedeutung der Erscheinungen, die durch acute oder chronische Anämie entstehen, werden wir in einem späteren Capitel dieses Werks zurückkommen. Hier genügt es angeführt zu haben, dass die gründlichen Untersuchungen von Kussmaul und Tenner keinen Zweifel darüber lassen, dass es vorzugsweise der Mangel an sauerstoffreichem Blute ist, welches den Centraltheilen des Hirns in zu geringem Maasse zugeführt wird, von welchem die Erscheinungen und der Tod selbst abhängen. Der Collapsus selbst wird aber nicht bloss durch die eintretende Blutleere, sondern auch durch die rasche Resorption der Gewebsflüssigkeiten erklärt.

§. 136. Die Menge des Blutes, welche der Körper zu verlieren vermag, ohne dass der Tod unfehlbar eintritt, ist nicht absolut zu bestimmen. Individualität, Körperbeschaffenheit, Ernährungszustand, vorausgegangene schwächende Momente üben den wesentlichsten Einfluss; auch besitzt das Lebensalter einen erheblichen Unterschied, insofern kräftige, in der Blüthe des Lebens stehende Menschen, ganz besonders aber Frauen sehr grosse Blutverluste zu ertragen vermögen, während bei Kindern wie bei Greisen gewöhnlich schon sehr geringe Quantitäten ausreichen, um den Tod zu bedingen. Absolute und ganz sichere Angaben darüber besitzen wir freilich nicht, und nach meinen Erfahrungen ist selbst bei kleinen Kindern die Möglichkeit Blutungen zu überstehen, viel grösser als man vielfach behauptet. Operative Erfahrungen sind hier nicht unbedingt zu verwerthen, und nicht mit Unrecht hat man auf die Bedeutung des Schmerzes, den eine Operation mit sich bringt, ein gewisses Gewicht gelegt. Ebenso sind Thiere gleicher Grösse — junge Hunde, erwachsene Kaninchen, Katzen von einer sehr verschiedenen Lebensfähigkeit *). Merkwürdiger Weise ist diese den Chirurgen so nahe liegende Frage von ihnen am wenigsten berücksichtigt worden, und sind wir in Bezug auf die Menge des Bluts, welche ein Mensch verlieren kann, im Wesentlichen auf die namentlich bei ältern Schriftstellern nicht seltenen Angaben über die Blutentziehungen, welche man künstlich behufs

*) Wenn die Jugend und das Volk den Katzen eine ungewöhnliche Zähigkeit zuschreibt, so ist dies nicht ganz gerechtfertigt und bezieht sich offenbar nur auf die Festigkeit des Knochenbaus und die unglaubliche Gewandtheit dieser Thiere, welche sie Verletzungen viel leichter vermeiden macht. Ich finde Katzen gegen Schmerz und Blutverlust, besonders aber gegen putride Infection sehr viel empfindlicher als Hunde derselben Grösse.

curativer Zwecke unternahm, hingewiesen. Im Durchschnitte genügt die Menge eines Pfundes Blut bei einem Erwachsenen um Ohnmacht herbeizuführen; wir wissen aber durch die Mittheilungen namentlich englischer Aerzte, dass diese Menge schadlos sehr beträchtlich überschritten worden ist, spricht doch Wardrop davon, dass es zweckmässig sei, bei dem ersten Aderlasse 40 ℥ Blut zu entziehen, und dass die englischen Aerzte bei Matrosen und Seeleuten, wo entzündliche Krankheiten oft mit der äussersten Heftigkeit auftreten, nicht selten 100 ja selbst gegen 200 ℥ Blut entzogen hätten. Nach Clutterbuck hat Rush in Philadelphia seinem Freunde Dewees 90 ℥ Blut auf einmal entzogen. Ganz fabelhaft klingt die Angabe von Bartholin, dass ein milzsüchtiger Mensch ohne Nachtheil auf einmal 16 Pfund Blut weggebrochen, und von Krause dass ein Jüngling in zehn Tagen 75 Pfund Blut durch die Nase verloren habe und von der Zeit an gesund und stark gewesen sei, während er vorher immer kränkelte. Vergleicht man mit diesen Angaben die Resultate der neueren Untersuchungen über die Blutmenge des Menschen überhaupt, welche die Berechnung von Welcker, dass das neugeborne Kind $^1/_{19}$, der erwachsene Mann $^1/_{13}$ seines Körpergewichts an Blut besitzt, grösstentheils bestätigen, so erscheinen jene Beobachtungen um so räthselhafter. Im Ganzen dürfte die Annahme, dass bei einem Erwachsenen ein rascher Blutverlust von vier bis sechs Pfund schon erhebliche Lebensgefahr mit sich bringt, mit der Beobachtung bei Operirten übereinstimmen. Demnach würde also ein Blutverlust, der etwa die Hälfte der gesammten Blutmenge beträgt, als ein tödtlicher angesehen werden müssen, und das würde zugleich mit den von Blutungen bei Kindern bekannten Thatsachen ziemlich gut übereinkommen*). Bei Neugebornen werden wenige Unzen, bei einjährigen Kindern etwa $^1/_2$ Pfund als höchst bedenklich angesehen werden müssen.

Wesentlich anders gestalten sich die Verhältnisse wenn die Blutung in Pausen erfolgt, indem dann die Regeneration des Blutes namentlich bei sonst kräftigen und gut ernährten Menschen in überraschend schneller Weise zu erfolgen pflegt. Nur dadurch begreifen sich jene Fälle, in denen man in kurzen Zeiträumen mehr als 200 Unzen Blut durch den Aderlass entzog, oder mehr als 1000 Blutegel zu appliciren wagen durfte. Freilich hören wir auch oft genug von gefährlichen Zufällen nach solchen Extravaganzen wie denn Clutterbock als einen guten Erfolg (?) eine Beobachtung von Dewees mittheilt, der einer Frau, die während der Entbindung von Convulsionen befallen wurde, innerhalb weniger Stunden 120 ℥, und am folgenden Tage nochmals 20 ℥ Blut entzog; die Frau erholte sich, so heisst es, nichts desto weniger schnell, wurde indess blind, blieb es 14 Tage lang, und erhielt ihre Sehkraft erst nach Verlauf von sechs Monaten gehörig wieder. Solche schlimme Beispiele brauchen wir freilich kaum dem Chirurgen vorzuführen; denn der Missbrauch künstlicher Blutentziehungen fällt bis in die neueste Zeit hinein lediglich der rein inneren Medicin zu, während das Bestreben der Chirurgen seit uralter

---

*) Cox (s. M. Hall, effects of loss of blood S. 293) erzählt einen Fall bei seinem eigenen sehr kräftigen Knaben, der im Alter von 6 Monaten von Croup befallen durch Application von 6 Blutegeln, die nach einigen Stunden nochmals wiederholt wurde, in einen bedenklichen Zustand von Erschöpfung verfiel, die die grösste Aehnlichkeit mit acutem Hydrocephalus hatte. Rechnet man auf jeden Blutegel mit Nachblutung $^1/_2$ ℥ Blut, so würden also 6 ℥ ein ungefähres Maass angeben, welches bei einjährigen Kindern nicht ohne Gefahr überschritten werden dürfte.

Zeit darauf ausgegangen ist die Blutungen, deren Gefahren sich ihnen am deutlichsten offenbarten, auf die sicherste Weise zu stillen, und namentlich bei allen operativen Eingriffen die Blutung selbst so viel wie irgend möglich zu beschränken. Ohne die Sicherheit, mit welcher wir heutzutage überhaupt zugängliche Blutungen zu stillen vermögen, würde die Chirurgie ihres Bodens entbehren; auf ihr allein beruhen unsere Erfolge.

§. 137. Allerdings bedürfen nun keineswegs alle Blutungen der künstlichen Hülfe; sogar in weitaus den meisten Fällen, sofern es sich nicht um Blutungen aus dem Herzen oder den grossen Arterienstämmen handelt, stillt sich die Blutung von selbst. Die Ursachen der spontanen Blutstillung sind zunächst in der Gerinnung des Blutes zu suchen, dann in den das ergossene Blut umgebenden Geweben, und namentlich in den Gefässwandungen, endlich aber auch in der Rückwirkung des Blutverlustes auf die Zusammensetzung des Blutes und den Gesammtdruck, unter welchem dasselbe steht.

Dass die Ursache der Blutgerinnung nicht in dem Gehalte des Blutes an Ammoniak (Richardson) ihren Grund hat, sondern dass die Gerinnung der im Blute enthaltenen fibrinogenen Substanz durch die fibrinoplastischen Eigenschaften seiner Zellen erfolgt, die sich geltend macht sobald das Blut die Gefässe, deren Wandungen die fibrinoplastischen Substanzen in Statu nascenti zu zerstören scheinen, verlässt, ist durch die schönen und umfassenden Untersuchungen von A. Schmidt ausser Zweifel gestellt. Dennoch beschleunigt namentlich die Einwirkung des Bindegewebs aber auch die Anwesenheit fremder Körper, ebenso wie die Wirkung gewisser Sekrete (Synovia, Speichel) die Gerinnung des Blutes und namentlich ist junges neugebildetes Bindegewebe in hohem Grade befähigt, dieselbe zu beschleunigen. Dass einmal geronnenes Blut selbst wiederum die Coagulation des nachfolgenden gleichsam durch Contaktwirkung hervorruft, ist schon bei Besprechung der Thrombenbildung hervorgehoben worden. So bildet sich von den verletzten Gefässen, sofern der Druck innerhalb derselben nicht stark genug ist um das Gerinnsel immer wieder fortzuspülen ein Blutpfropf, der sich in dieselben hinein fortsetzt und sofort einen provisorischen Verschluss bewirkt, welcher durch die Organisation des Gerinnsels zum definitiven werden kann.

Aber auch die umgebenden Gewebe tragen durch ihre Zusammenziehung zur Blutstillung wesentlich bei, wie man am deutlichsten an Stellen beobachten kann, die wie die Haut, der Hodensack, die Schamlippen, die Mamma, der Uterus u. s. w. reich an contraktilem Gewebe, besonders an organischen Muskelfasern sind, während umgekehrt starrwandige Gewebe, wie namentlich spongiöse Knochen, straff gespannte Fascien, derbe Fasergewebe die Fortdauer der Blutung begünstigten. Kleinere Arterien und Venen, ja selbst grössere Gefässe werden durch jene Einrichtung mechanisch von aussen geschlossen; freilich wenn sich der Patient erholt hat, der Impuls des Herzens wieder kräftiger geworden ist und das Gewebe selbst erschlafft, so erfolgt dann oft eine Nachblutung wie man sie gerade an den erwähnten Stellen häufig beobachtet. Desshalb darf man sich nie auf diese Wirkung des Gewebes den Arterien gegenüber verlassen.

Sehr wichtig ist die spontane Retraction und Verengerung des Lumens der Gefässe, die bei den kleineren Arterien, deren Muskelwand sehr dick ist, sowohl der Länge als der Quere nach sehr kräftig erfolgt, und theils Wirkung der aufgehobenen Spannung, theils Folge des traumatischen Reizes ist. Wie dabei die feine Fältelung, welche die in-

nerste Haut zeigt, die Ansatzpunkte für die Gerinnung des Blutes vermehrt, ist schon oben erwähnt worden, ebenso haben wir gesehen, dass bei grossen Arterien weder die circuläre noch die longitudinale Retraction zur Blutstillung ausreicht.

Dass durch wiederholte Blutverluste die Gerinnfähigkeit des Blutes erhöht wird, ist eine seit Davy *) allgemein anerkannte Thatsache **), namentlich ist es unbestritten, dass unmittelbar vor dem Tode durch Verblutung die Gerinnung beschleunigt, und ebenso dass durch wiederholte Blutverluste die Bildung der Speckhaut befördert wird. Es hängt das freilich nicht sowohl von der Zunahme des Faserstoffs als vielmehr wohl von der Zunahme der weissen Blutkörperchen und der Zunahme des Wassergehaltes des Bluts ab. Schon Brücke hat gezeigt, dass die letzten bei Verblutungen ausfliessenden Partieen fast momentan nach der Entleerung gerinnen, trotzdem dieselben sehr arm an Fibrin sind. Dazu kommt die Abnahme des Blutdrucks, welche die Resorption in hohem Grade steigert; wie schon Poiseuille gezeigt und wie Volkmann ausführlicher auseinander gesetzt hat***), sinkt nothwendig nach einer Blutentziehung der Seitendruck in dem ganzen Systeme, und zwar um so rascher je zahlreicher die Oeffnungen sind, aus welchen der Abfluss erfolgt. Dies muss nothwendig eine allgemeine Beschleunigung der Resorption und insbesondere einen rascheren Zufluss von Lymphe seitens des ductus thoracicus zur Folge haben, und es ist sehr wahrscheinlich, wenn auch noch nicht sicher erwiesen, dass damit auch reichliche Mengen weisser Blutkörperchen in das Blut übertreten. Wie weit nun dadurch durch Zufluss an Fibrin oder durch Zunahme der fibrinoplastischen Substanzen zur Steigerung der Gerinnfähigkeit des Bluts Anlass gegeben wird, mag auf sich beruhen; so viel ist gewiss, dass mit zunehmendem Blutverluste in dem Blute selbst ein Moment sich mehr und mehr ausbildet, welches wenigstens bei Blutungen aus kleinen Gefässen zur Blutstillung sehr wesentlich beiträgt. Freilich wird auch während des Fliessens die Strömung nach der Gefässöffnung hin beschleunigt, wie Spallanzani zuerst an Froschfüssen beobachtete, nichts desto weniger ziehen sich aber schon mit der Abnahme des Drucks die Gefässe selbst (tonisch) mehr zusammen, und wenn es gar zur Ohnmacht kommt, der Herzschlag selbst entweder sehr schwach wird oder gar gänzlich aufhört, so sind somit alle Bedingungen zur spontanen Blutstillung im grösstmöglichstem Maasse vereinigt.

§. 138. Allerdings gibt es auf der andern Seite gewisse Umstände, welche eine Blutstillung zu hindern im Stande sind; so ist an und für sich die Grösse der Gefässwunde und ihre Richtung für die Fortdauer der Blutung nicht gleichgültig, und namentlich sind Längswunden und unvollständige Querwunden in dieser Hinsicht bedenklicher als vollkommene Trennungen, weil die Zusammenziehung der Gefässmuskulatur nur die Wunde erweitert, dem Gefässe selbst dagegen die Retraction unmöglich macht. Auch die Lage der Wunde ist nicht gleichgültig, indem die Schwere die Blutung befördert. Nichts ist desshalb verkehrter als wenn Kranke, die sich eine Verletzung einer Arterie der untern Extremität zugezogen haben, noch weiter gehen; so sah ich eine hochgradige acute Anämie bei einem Menschen entstehen, der sich mit einem spitzen

*) Meckel's Archiv f. Physiol. 1815. I. S. 132.
**) S. H Nasse, Das Blut. Bonn 1836. S. 130. u. Derselbe in Wagner's Handwörterbuch Bd. I. S. 102.
***) Haemodynamik S. 464.

Schustermesser, welches ihm im Gehen aus der Hand entglitten war, die art. tibialis antica der Länge nach geschlitzt, und dennoch noch eine halbe Stunde — freilich um Hülfe zu suchen — laufend zurückgelegt hatte. Bei jedem Schritte hatte er eine grosse Blutlache hinterlassen. Das Emporhalten eines blutenden Gliedes ist desshalb so wenig absurd wie das Emporhalten beider Arme beim Nasenbluten; durch die Steigerung des Drucks in den Subclaviis seitens der beiden Blutsäulen in den Brachialarterien wird der Druck im Systeme der Carotiden entsprechend gemindert. Aus demselben Grunde sind Blutungen aus Varicen der Beine und des Mastdarms oft sehr erheblich. Beide können schon durch blosse Horizontallagerung des Kranken abgeschwächt werden. Es tragen ferner kräftige Muskelbewegungen zur Steigerung einer Blutung bei, wie es denn ein bekanntes Hülfsmittel beim Aderlass ist, wenn das Blut aus der geöffneten Vene nicht gehörig fliessen will, den Kranken einige Bewegungen der Vorderarmmuskeln vornehmen zu lassen; allein auch nicht venöse Blutungen werden durch solche Muskelaktionen gesteigert, indem sie durch Förderung des venösen Blutes überhaupt die Circulation beschleunigen. Ebenso wirkt ein irgendwo auf eine oder mehrere derselben Gefässprovinz angehörende Venen angebrachter Druck, wesshalb man ebenfalls beim Aderlasse die zu öffnende Vene nach dem Herzen hin comprimirt, um nur überhaupt das Blut im Strahle ausfliessen zu sehen. Ja es genügt schon der Druck beengender Kleidungsstücke, besonders aber der Druck von Schnürleibern, welche die Freiheit des Athemholens beschränken, um das Blut in stärkerem Strahle aus den peripherischen Gefässen hervorquellen zu lassen. Bei Wunden im obern Umfange des Thorax und am Halse macht sich der Einfluss der Exspiration und die mit ihm hervorgebrachte Stauung des Blutes ebenso wie die entgegengesetzte Wirkung der Inspiration geltend. Bei jeder heftigen Exspiration, besonders auch beim Schreien, Husten, Niessen u. s. w. wird die Blutung gesteigert; und in sofern kann ein ungeberdiges Benehmen des von Angst und Schrecken erfüllten Kranken wesentlich zur Förderung der Blutung beitragen, wie andererseits solche Kranke, welche sehr erregbar sind und bei dem Anblicke von Blut sogleich ohnmächtig werden, sich in einem gewissen Vortheile befinden. Schon Peter Frank hat darauf hingewiesen, dass die Ohnmacht keineswegs nothwendig eine Folge des Blutverlustes, sondern sehr oft auch bloss des psychischen Eindrucks ist, den das strömende Blut auf empfindliche Menschen macht. Endlich ist zu erinnern, dass man eine jede Blutung durch Wärme, namentlich feuchte Wärme fördern kann, indem dieselbe die Gefässe erschlafft. Ein nicht genügend erhitztes Glüheisen kann desshalb die Blutung eher fördern als stillen, wie andererseits die gefässcontrahirende Kälte eines der energischsten Hülfsmittel zur Blutstillung ist.

§. 139. Ehe wir die lokalen Folgen der Blutung namentlich in Betreff des Einflusses, den der Bluterguss auf die umgebenden Gewebe ausübt, weiter betrachten, ist es von Wichtigkeit, die Art, wie die Natur die Schliessung der Gefässe bewirkt, weiter zu betrachten. Diese wichtige Frage, welche mit einem gewissen Ernste zuerst von Petit aufgeworfen wurde, und zu langwierigen Streitigkeiten namentlich zunächst mit Pouteau, dann besonders seitens der englischen Chirurgen Jones und Bell Veranlassung gegeben hat, insofern es sich darum handelte, ob das Blutgerinnsel, welches die Gefässe verschliesst, an sich ausreichte um die Blutung zu verhindern, oder ob vielmehr eine Verwachsung des Gefässes selbst eintritt, hat aufgehört ein Gegenstand des Streites zu sein, seit man sich überzeugte, dass das Blutgerinnsel selbst — der Thrombus —

sich organisire. Nur wenige Puncte sind es, welche bis in die neueste Zeit noch fraglich blieben und diese können wir durch eigne Untersuchungen als erledigt betrachten. Petit hatte dem Blutpfropfe als solchem allein das Vermögen zugestanden das Gefäss zu schliessen und wies desshalb der Ligatur nur den Nutzen zu, dass sie das Blutgerinnsel zurückhalte, während Morand, welcher sich dieser Ansicht im Ganzen anschloss, zuerst nachwies, dass sich die innere und mittlere Haut der Arterie nach innen umkrämpe und so die Zurückhaltung des Thrombus fördere. Pouteau, welcher in einem drei Wochen alten Amputationsstumpfe die Arterie konisch enden, aber nicht durch einen Pfropf, sondern durch ein derbes dichtes schwieliges Narbengewebe verschlossen sah, schrieb Alles den umgebenden Geweben zu und empfahl desshalb möglichst viel Gewebe mit einzubinden um die Reizung zu steigern. Dagegen glaubten Jones und namentlich auch John Bell der durch die Ligatur veranlassten Entzündung, die einerseits zur Eiterung und Necrotisirung des abgebundenen Theils, andrerseits aber zur adhäsiven Verwachsung des Arterienendes führe, die Hauptrolle bei dem Verschliessungsprocesse zuschreiben zu müssen. Auch Stilling hielt an dieser Ansicht noch theilweise fest, wiewohl er die ersten gründlichen Untersuchungen über die Organisation des Thrombus lieferte. Die Hauptarbeit von Zwicky hat die letztere ausser Zweifel gesetzt, dagegen beherrschte die Ansicht von einer exsudativen Entzündung der Arterienhäute (namentlich auch durch die Bestätigung die ihr die Wiener Schule zu Theil werden liess), noch lange die Gemüther, bis Virchow ebenso klar wie entschieden nachwies, dass die Exsudation gerade hier nicht vorkomme und dass die Arterienhäute selbst lange Zeit bei dem Processe der Verschliessung unbetheiligt bleiben. Virchow sprach auch zuerst die Vermuthung aus, dass die weissen Blutkörperchen bei der Organisation des Gewebes eine Hauptrolle spielen. Die Art und Weise wie die Thrombusgefässe sich mit dem Kreislaufe in Verbindung setzen, wird im Folgenden zuerst nach einer grossen Reihe von Untersuchungen, die ich zum Theil in der niederrheinischen Gesellschaft veröffentlicht habe, beschrieben, während Virchow (Ges. Abhdl. S. 324) es bereits ausgesprochen hatte, dass eine Vascularisation des Thrombus unzweifelhaft vorkomme und nur über die Art ihrer Entstehung gestritten werden könne. Dieser Ansicht schliesst sich auch Billroth an. Förster *) dagegen bestreitet die Organisation des Thrombus, und betrachtet ihn sogar als ein Hinderniss der Verwachsung. Wo sich Zellen in ihm fänden seien sie aus den Gefässwänden hinein gewuchert. Ebenso halten noch jetzt manche englische Chirurgen an der Ansicht fest, dass der Thrombus eine durchaus untergeordnete Rolle spiele und die Gefässe vielmehr durch ein entzündliches Exsudat verschlossen würden, nachdem doch die adhäsive Gefässentzündung in dieser Weise kaum noch irgendwo behauptet wird. (Vgl. Moore bei Holmes System I. S. 675). Soweit die Frage durch blosse Loupenuntersuchungen der Lösung zugänglich war, wies Stilling nach, dass im Thrombus sehr früh schon junge Gefässe vorhanden seien und dass er sich zu vollständigem Bindegewebe umwandle, während Zwicky das letztere bestätigte, dagegen die Gefässe erst spät von der Wand des verletzten Gefässes hineinwachsen sah. Das Schicksal des Thrombus ist von einer solchen Bedeutung für die Frage nach der Organisationsfähigkeit ergossenen Blutes überhaupt, dass wir die Betrachtung der Organisation des Thrombus der weiteren Betrachtung der Blutgerinnsel

*) Handb. d. spec. pathol. Anatomie 1863. 2. Aufl. S. 737.

überhaupt vorausschicken müssen, da gerade bei dieser Art von Gerinnseln die Frage am klarsten entschieden werden kann.

Ist ein Gefäss — Arterie oder Vene — von solchem Caliber, dass die Contraction seiner Ringfaserhaut nicht ausreicht, um das Lumen abzuschliessen, so wird es entweder von der Wunde aus mit einem gewöhnlich bis zu den nächsten stromfreien Aesten reichenden Gerinnsel verstopft, oder es ergiesst wie die grösseren Arterienstämme sein Blut dauernd an die freie Wundfläche oder in die Gewebe, bis Erschöpfung und Gerinnselbildung oder selbst der Tod eintritt. Ist die Gerinnung kräftig genug um dem Blutdrucke Widerstand zu leisten, so erfolgt auch ohne weitere künstliche Hülfe durch ihre Vermittlung eine erst provisorische später definitive Schliessung des Gefässrohres. Bei Gefässen, in denen der Druck ein sehr energischer ist, reicht das Gerinnsel oft an sich nicht aus, sondern muss durch künstliche Mittel von aussen her — wie durch eine Compression oder eine Ligatur unterstützt werden. Da die letztere verhältnissmässig am sichersten und zuverlässigsten den Thrombus unterstützt, so ist sie auch als das zuverlässigste Blutstillungsmittel den Blutungen aus grösseren Gefässen gegenüber allgemein anerkannt.

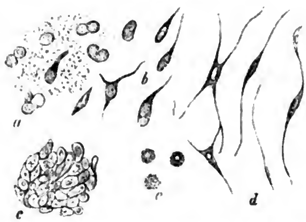
Das auf eine oder die andere Weise entweder von der freien Wunde aus oder oberhalb einer comprimirten oder abgebundenen Stelle oder auch durch künstliche gerinnungsfördernde Mittel entstandene Blutgerinnsel ist von grösserer oder geringerer Länge; es liegt am Ende des Gefässes der Wand ganz dicht an und ragt gegen das Herz hin oder auch bei in der Continuität verschlossenen Gefässen nach beiden Seiten hin in den Blutstrom mit einer mehr oder minder conischen Spitze hinein; an der Basis hängt der Zapfen schon fast unmittelbar nach seiner Entstehung an seiner Basis fest mit der Innenwand des Gefässes zusammen; diese Adhäsion wird von Stunde zu Stunde fester und schon nach einem Tage hält es schwer die Verbindung des Thrombus mit dem Gefässe ohne dass Theile des Epithels mitgehen zu lösen. Die Farbe des Gerinnsels ist anfangs dunkel schwarzroth, wird später braun, und allmälig immer blasser, bis es zuletzt in einigen Wochen zuweilen aber erst nach Monaten eine gelblich blasse der Gefässwand selbst analoge Farbe darbietet. Je nach seiner Grösse bleibt es länger oder kürzer deutlich erkennbar, allmälig beginnt eine Schrumpfung und im Laufe mehrerer Wochen oft auch erst nach einer längeren Frist ist es vollkommen geschwunden und das Gefäss erscheint conisch, stumpf, blind endigend.

Untersucht man Längsschnitte des Gefässes mikroskopisch, so bemerkt man, dass sich die Zellhaut unversehrt erhalten hat und an der abgeschlossenen Stelle von beiden Seiten her verwachsen oder in früherer Zeit zusammengeschnürt ist, während die mittlere und die ihr folgende innerste Haut sich nach einwärts mehr oder weniger weit umgestülpt haben und allerdings theilweise zur Verschliessung des Lumens mit beitragen. Die innerste Haut legt sich allemal in feine Runzeln oder Falten, die am deutlichsten in der Längsrichtung auftreten und der Innenfläche des Gefässes das Ansehen eines innen fein canellirten Hohlcylinders (wie das Innere eines Abgusses einer canellirten Säule aussehen müsste), verleihen. Sie sind daher am deutlichsten auf Querschnitten. Auch in querer Richtung finde ich namentlich bei Venen eine sehr deutliche Fältelung. Diese ungemein zahlreichen noch Monate lang unversehrt sichtbaren Falten tragen offenbar zur Adhäsion des sie ausgiessenden und überall dicht eingreifenden Gerinnsels sehr erheblich bei.

Innerhalb des Thrombus findet sich schon in den ersten Stunden der

Beginn der Organisation, welche zunächst durch die sog. weissen Blutkörperchen ganz allein vermittelt wird. Die rothen Blutkörperchen sind bei derselben völlig unbetheiligt; sie geben ihren Farbstoff, der sich im Faserstoffe diffundirt, frühzeitig ab, schrumpfen ein und zerfallen mehr oder minder rasch. Allerdings hat man noch Jahre lang nach der Unterbindung (Stilling) rothe Blutkörperchen unverändert im Thrombus oder wie Virchow in Blutgeschwülsten *) erkannt; man muss sich aber hüten diese gewöhnlich entfärbten und geschrumpften Körper nicht zu verwechseln mit solchen die in den Gefässen des Thrombus liegen und also nichts mit den ursprünglich in das Gerinnsel eingeschlossenen zu thun haben. Der Faserstoff des Blutgerinnsels zerfällt ebenfalls in einen feinkörnigen Detritus. Die Streifung und Schichtung desselben hat für die Organisation weiter keine Bedeutung, denn der Faserstoff selbst ist bei dieser so wenig wie wohl auch die rothen Blutkörper betheiligt **). Die farblosen Blutkörper, diese rundlichen und mit einer amoebenähnlichen gleichsam spontanen Contractilität und Formveränderungsfähigkeit begabten Elemente, welche Abkömmlinge der Bindegewebszellen, offenbar aus dem Bindegewebe des Körpers, besonders aber der Drüsen und namentlich der Milz dem Blute fortwäh-

Fig. 20.



Farblose Blutkörperchen. a aus einem ganz frischen Thrombus der Arteria pulmonalis, ihre Form verändert und mehrfache Theilung vorbereitet. b u. c aus einem 8 Tage alten Thrombus. Die Körper nehmen die Gestalt von Bindegewebszellen an und theilen sich massenhaft. d faserförmig ausgewachsene Lymphkörper aus einem adhärenten Thrombus der Art. pulmonal. e Lymphkörper in fettigem Zerfall aus einem älteren Venenthrombus.

*) Die krankhaften Geschwülste I. S. 144.

**) Rindfleisch (Arch. f. Heilk. IV. S.) stellt die Ansicht auf, dass die rothen Blutkörperchen sich allmälig in farblose umwandelten; er stützt dieselbe darauf, dass an Schnitten aus einem apoplectischen Heerde neben den vollkommen unveränderten kreisrunden gelbröthlichen Blutkörperchen, welche durch Carmin nicht gefärbt werden, andere vorkämen, die sich durch Carmin färben lassen und „das bekannte Exterieur ein- und mehrkerniger Lymphkörperchen" zeigten. Ausführlicher erörtert derselbe zuverlässige Beobachter seine Beobachtungen in den Experimentalstudien über die Histologie des Blutes Leipz. 1863; namentlich im Froschblute will er die farbigen Blutkörperchen sich in farblose haben umwandeln sehen. Es wäre immerhin denkbar, dass es farblose Blutkörper gäbe die sich zu rothen umwandeln, und rothe aus denen durch eine regressive Metamorphose wieder farblose Blutkörper wurden. Da in jedem Blute neben lebenden, bewegungsfähigen todte nicht mehr contractile Lymphzellen vorkommen, so ist die Ansicht einer weiteren Prüfung bedürftig.

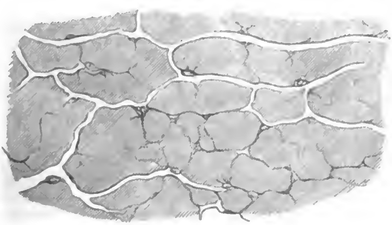
Fig. 21.



Junge Gefässschlingen aus einem fünf Tage alten Thrombus der Art. cruralis eines Kaninchens. Vergrösserung 360.

rend zufliessen, sind es vorzugsweise, welche hier wie sonst vielfach die Rolle des Organisationsgeschäftes übernehmen. Schon in den ersten Stunden nach der Bildung des Gerinnsels sieht man diese Körper verschiedene Gestalten annehmen und kann diese Metamorphosen bei gehöriger Vorsicht, besonders wenn man allen Druck durch Deckgläschen u. s. w. fern hält, besonders aber die Verdunstung der Flüssigkeit vermeidet, in frischen Blutstropfen mit dem Mikroskope verfolgen. Einmal sieht man sie sich spindelförmig verlängern; die Protoplasmakugel schickt nach beiden Seiten hin einen fadenförmigen Ausläufer, der wo er mit einem ähnlichen von einer andern Zelle zusammenstösst, mit demselben sich vereinigt und bei Aneinanderreihung mehrerer eine mit kernartigen Anschwellungen versehene Faser (eine sog. Kernfaser, wie solche eine Zeit lang mit Henle genannt wurden) bilden hilft. Oder aber es werden solcher Fortsätze mehrere nach verschiedenen Richtungen hin ausgesandt und so entstehen sternförmige jungem Bindegewebe durchaus gleiche Netzwerke mit kernförmigen Protoplasmahaufen in den Knotenpunkten, welche sich durch das Faserstoffgerinnsel hin weiter und weiter entwickeln und dasselbe ganz durchwachsen. Endlich kommt es auch zu massenhafter Vermehrung der Körper, die sich abschnüren, theilen und rasch vermehren, so dass die im Anfange geringe Zahl solcher Elemente rasch zunimmt und man oft ganze Haufen junger Zellen innerhalb des Gerinnsels antrifft. Das alles geht schon in den ersten Tagen nach der Gerinnung im Thrombus vor sich. Schon nach acht Tagen sieht man aber auch deutliche Canäle (oft mit Reihen von rothen Blutkörpern gefüllt) den Thrombus in verschiedenen Richtungen durchziehen. Bald sind sie auf beiden Seiten deutlich von Reihen von Spindelzellen begränzt, bald scheint es als ob das Capillarnetz aus zu Röhren erweiterten Anastomosen der jungen Bindegewebskörper, welche seitlich der Röhrenwand anliegen, hervorgebildet werde. Dass dieses Maschenwerk nun in der That ein Blutgefässnetz ist, welches

Fig. 22.



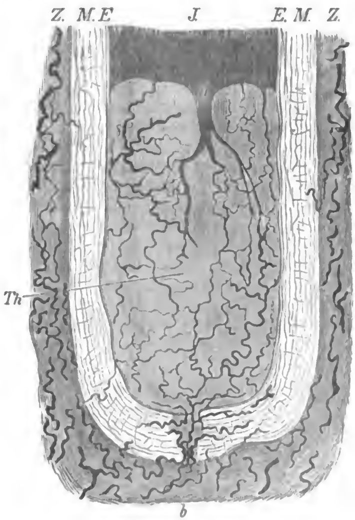
Junge Gefässanlage aus einem 8 Tage alten Thrombus der Art. cruralis eines Hundes. Vergrösserung 460. Bindegewebskörper in den Knotenpunkten des Netzes.

den Thrombus durchwächst, ist keinem Zweifel unterworfen. Es fragt sich nur, auf welche Weise es mit dem Kreislaufe in Verbindung tritt, auf welche Weise die in ihm reihenweise gesehenen rothen Blutkörper in die Röhren hineingelangen. Darüber kann man sich leicht durch Injection junger Thromben verschiedenen Alters, welche man bei Thieren sich von jedem Datum durch Unterbindung verschaffen kann, überzeugen. Auch Amputationsstümpfe von menschlichen Leichen bieten dazu hinreichende Gelegenheit.

Es muss nur die Injectionsmasse von hinreichender Feinheit sein um die feinsten Gefässe gleichmässig zu erfüllen. In den mit oxalsaurem Berlinerblau oder durch etwas angesäuerten ammoniakalischen Carmin gefärbten Leimmassen hat man hierzu die geeigneten Injectionsstoffe. Ich habe auf diese Weise vom Arterienstamme des Stumpfes aus nicht allein die Arterie mit ihrem Thrombus, sondern auch die Venen mit ihren Thromben injicirt, und es besitzt das pathologische Institut zu Bonn eine grosse Reihe meiner Präparate, die über die Genesis der Thrombusgefässe keinen Zweifel übrig lassen.

Ganz junge Thromben, welche noch locker und schwammig sind, werden auch wie ein Schwamm in allen Richtungen von der Injectionsmasse erfüllt. Es gelingt aber bei genauer Untersuchung doch schon in

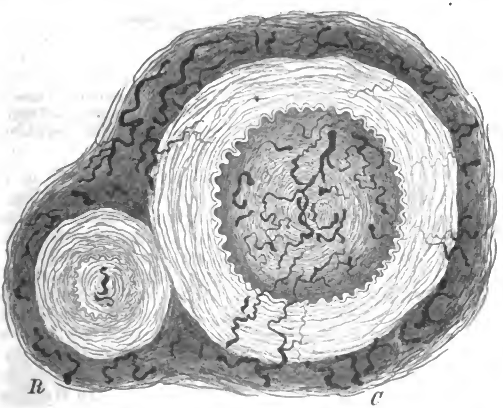
Fig. 23.



Längsschnitt des unterbundenen Endes der Art. cruralis eines Hundes, 50 Tage nach der Unterbindung. Der Thrombus ist injicirt mit Berlinerblau. Die Leimmasse J steht oberhalb desselben im Gefässe. Präparat des path. Instituts zu Bonn. Bei 40maliger Vergrösserung. Z. Zellhaut mit den Vasa vasorum. M. Muskelhaut. E. Das Epithel der Intima. Th. Der Thrombus mit einem grösseren Stamme a und den Verbindungen des ihn durchziehenden Gefässnetzes bei b.

den ersten Tagen sich zu überzeugen, dass die Injectionsmasse gewisse durch die beschriebenen von Zellen eingeengten Strassen vorgeschriebene Wege einschlägt. Zunächst dringt sie jedenfalls von dem offenen Gefässlumen her in den Thrombus ein. Je älter aber derselbe wird, desto schärfer begrenzt erscheinen die Gefässe, und während noch zehntägige Thromben Zweifel über dieselben lassen konnten, sind sie acht Tage später schon deutlich und scharf und schon in der dritten Woche sieht man das zierlichste Gefässnetz den Thrombus durchziehen, so dass alle Zweifel schwinden. Etwas stärkere Stämme liegen häufig ganz in der Mitte des Thrombus, von wo aus sie zahlreiche sich in ein immer feineres Maschenwerk auflösende Aeste abgeben. Oft verläuft auch der Hauptstamm mehr an der Seite selbst unmittelbar zwischen dem Thrombus und der unversehrten Intima. Diese Gefässe erhalten ihr Blut offenbar von oben herab, indem der Blutstrom in den Thrombus direct übergeht. Erst später bilden sich Abflusscanäle und entsteht so eine wirkliche Circulation durch den Thrombus hindurch, indem sich Anastomosen mit den Gefässen der Zellhaut, den Vasa vasorum in Verbindung setzen. Am frühesten geschieht dies an dem zusammengeschnürten Ende des Gefässes, wo die Zellhaut über den einwärts gekrempten beiden inneren Häuten sich zusammengezogen hat, und wo die in der Mitte bleibende durch das Gerinnsel geschlossene Lücke das Hineinwachsen der Gefässscheidengefässe unmittelbar möglich macht. Ich habe dies Eindringen bei menschlichen Arterien und Venen schon in der vierten Woche 25 Tage nach der Amputation ganz deutlich beobachtet. Indess kommen später auch Perforationen der Wand vor, indem die Gefässe durch die Muskelhaut, die ja sonst sehr gefässarm ist und durch die Epithelschicht die sehr lange mit ihren feinen Fältelungen sichtbar bleibt, hindurchdringen und sich mit denen des Thrombus vereinigen.

Fig. 24.



Carotis eines Hundes C mit einem kleinen Seitenaste R, beide durch einen vascularisirten Thrombus verschlossen. Querschnitt. Injectionspräparat. Vergrösserung 40. Man sieht die Zellhaut mit den Gefässen die bei a durch die Muskelhaut und das gefältelte Epithel in den Thrombus eindringen und sich mit dessen Gefässen in Verbindung setzen.

Ist so eine vollständige Circulation durch den Thrombus hindurch hergestellt, so bildet sich derselbe allmälig zurück. Er verhält sich darin ganz so, wie ein junges Narbengewebe, welches anfangs sehr gefässreich, mehr und mehr schrumpft, und reducirt wird, indem die Gefässe sich zurückbilden, während das ursprünglich gallertige, beim Thrombus in seiner Consistenz kautschukähnliche Gewebe sich verdichtet und zusammenzieht. Die Reste zwischen liegender ursprünglich eingeschlossener rother Blutkörperchen, und der feinkörnige Faserstoffdetritus werden entfernt, und schliesslich bleibt nur noch ein kleines schon ziemlich gefässarmes Bindegewebspfröpfchen, welches so zusammenschrumpfen kann, dass nur noch die mikroskopische Untersuchung seine Anwesenheit besonders nach Injection der Gefässe mit farbigen Massen nachzuweisen im Stande ist.

Fig. 25.



Zweig der Vena brachialis von einem Amputationsstumpfe eines Mannes 26 Tage nach der Operation, durch einen vascularisirten Thrombus verschlossen. Injicirter Längsschnitt. Vergrösserung 40. Bezeichnung wie in den früheren Figuren.

Dieser Process ist nun in den Venen ganz ebenso wie in den Arterien und von den letzteren zeigen auch die kleineren Aeste (Fig. 24) ganz dieselben Erscheinungen wie die grossen Stämme. Auch bei wandständigen Thromben, besonders solchen, die sich in den Taschen der Venenklappen bilden, habe ich dieselben Vorgänge der Organisation verfolgen können; ebenso sieht man zuweilen Blutgerinnsel, welche atheromatöse Geschwüre z. B. der Aorta ausgefüllt haben, sich verändern, und nach einer vorläufigen Vascularisation narbenartig schrumpfen. Ob in den kleinsten Gefässen und namentlich in den Capillaren ebenfalls eine Organisation durch Vermittlung der weissen Blutkörperchen zu Stande kommt, ist bisjetzt nicht sicher ermittelt, ist mir aber nach einigen Beobachtungen sehr wahrscheinlich. **Sonach bildet sich also die Gefässneubildung (die Vascularisation) unter Mithülfe der farblosen Blutzellen, welche allein das organisirende Element im Thrombus sind, aus der Canaliculisation des Thrombus, die ihr vorangeht, hervor und die erstere ist erst vollständig, wenn die jungen Gefässe mit denen der Gefässwand in Verbindung ge-**

treten sind. Der Faserstoff selbst dagegen organisirt sich nicht, sondern spielt eine passive Rolle. Es kommt nun aber (auch nach der Ligatur) zuweilen nur zu einer unvollkommenen Organisation, ja zum Zerfalle des Thrombus, die namentlich Pouteau's Behauptungen gestützt haben, und ferner wissen wir aus der Geschichte der Venenthrombose, dass ausgedehntere intravasculäre Gerinnungen gewöhnlich zerfallen und nur sehr selten organisirt werden, wiewohl zuweilen auch bei spontaner Gerinnung eine die vollkommene Obliteration des Gefässes vermittelnde Organisation vorkommt. (S. oben §. 111).

§. 140. Was innerhalb der Gefässe unter verhältnissmässig durch die unmittelbare Berührung mit strömendem Blute sehr günstigen Umständen mit dem Thrombus vorgeht, das kann nun auch bei vollkommenen freien Blutergüssen erfolgen, ist aber keineswegs die einzige Form, in welcher das ergossene Blut wieder beseitigt wird. Im Gegentheil scheint die Organisation freier Blutgerinnsel von gewissen äussern Verhältnissen, namentlich von der Körperconstitution der Kranken dann von einer gewissen energischen Plasticität und namentlich aber von der Gerinnung des ergossenen Blutes, die gewöhnlich schichtweise erfolgt, wobei das Serum an der Peripherie resorbirt, im Innern eingekapselt wird, und von dem Gehalte des Gerinnsels an jungen und zeugungsfähigen farblosen Zellen abzuhängen. Hunter hat bekanntlich die Ansicht aufgestellt, dass die Organisation des ergossenen Blutes die eigentliche Heilung per primam intentionem sei, die er von der Vereinigung durch Adhäsion oder adhäsive Entzündung — welche gewöhnlich mit jenem Namen bezeichnet wird, unterschied. Wenn nun auch diese Ansicht in der von Hunter ihr gegebenen Ausdehnung nicht als richtig anerkannt werden darf, so liegen doch zahlreiche andre Beweise für die Organisation ergossenen Blutes vor.

Schon 1848 hatte Prescott Hewett *) nach Untersuchungen von Paget Gefässe aus einer dünnen Blutschicht von der Innenfläche der Dura beschrieben und der letztere hat sie **) abgebildet, sowie er auch ein kernhaltiges Blastem (nucleated blastema) zeichnet, welches zwischen den Gefässen im Blutergusse gefunden wurde. Es sind die Kerne nichts Anderes als die spindelförmig verlängerten weissen Blutkörperchen, von denen Virchow ***) zuerst die Frage aufwarf, ob sie nicht in der That die Anfänge künftiger Bindegewebskörperchen sein könnten, eine Frage die durch die neuesten Untersuchungen ihren bejahenden Abschluss gefunden hat. Die Arbeiten von Pirogoff und Thierfelder, welche von Boner †) unter Virchow's Leitung bestätigt wurden, haben dann die Organisation des ergossenen Blutes nach der Sehnendurchschneidung gleichfalls trotz der von B. Reinhardt, H. Meckel und Remak erhobenen Bedenken unzweifelhaft erwiesen; auch bei den hämorrhagischen Entzündungen der Dura mater (Pachymeningitis haemorrhagica cerebralis wie spinalis) hat man Gelegenheit diese Organisation zu bestätigen, wobei man sich freilich zu hüten hat, die dem Blutergusse vorangehende Pseudomembranenbildung für organisirtes Blut zu halten. Ebenso sieht man bei apoplecti-

*) Med. Chir. Transact. Vol. XXVIII.

**) Lectures on surgical pathology I. S. 174. Fig. 13.

***) Ges. Abhandlungen p. 327.

†) Pirogoff über die Durchschneidung der Achillessehne Dorp. 1840. — Thierfelder de regener. tendinum Mism. 1852. — Boner in Virchows Archiv VII. S. 162.

schen Ergüssen in der Substanz des Gehirns zuweilen eine ganz ausgezeichnete und sehr umfangreiche sarcomähnliche Gefässneubildung. Dass bei den Continuitätstrennungen der Muskeln bei Quetschungen, der Knochen bei Knochenbrüchen eine solche Organisation und Rückbildung des Bluts zu Narbensubstanz vorkommen kann, ist ganz unzweifelhaft. Auch bei den sog. Haematomen *), den umschriebenen Blutgeschwülsten (wie bei der Kopfblutgeschwulst der Neugebornen, besonders aber bei den an der freien Oberfläche des Uterus nicht immer bloss aus der Placentarstelle hervorwachsenden weichen Sarcomen ähnlichen sog. fibrinösen Uterinpolypen (die ich in sehr bösartiger rasch recidivirender Form gesehen habe), kommt eine ausgedehnte Organisation des Blutes vor, obwohl häufig grössere in die Gewebe erfolgende Ergüsse flüssig bleiben oder sich in käsige Massen verwandeln.

§. 141. Bei der Resorption ergossener und wenigstens theilweise organisirter Blutextravasate die sehr vollständig sein kann, kommt es zuweilen zu einer Art Cystenbildung (apoplectische Cysten) und namentlich habe ich Fälle von Ergüssen in das Unterhautbindegewebe an exponirten Stellen (Fusssohlenrand bei Klumpfüssen, Trochanterengegend) beobachtet, bei denen eine Art Schleimbeutel nach der Resorption des Blutes entstand. Es ist dies aber wie auch im Gehirne keine eigentliche Cystenbildung, sondern es bleibt ein zartes maschiges mit Serum gefülltes Bindegewebe zurück, ohne dass sich eine besondere Kapsel bildet. In andern Fällen kommt es zu vollständiger Resorption, doch findet sich in der (apoplectischen) Narbe oft sehr reichliches Pigment eingelagert, welches aus der diffusen Infiltration der Gewebe mit ausgetretenem Blutfarbestoffe hervorgehend bald in die Zellen aufgenommen wird, bald frei im Gewebe liegt und theils feinkörnig, theils krystallinisch (Haematoidin und Melaninkrystalle) erscheint. Die Gewebe erhalten dadurch eine von einer hellgelblichen durch das braune in das schwärzliche übergehende Farbe; zuweilen bleiben sie durch eingelagertes Haematoidin lebhaft scharlachroth. Doch wird das Pigment wenigstens theilweise später wieder resorbirt und so kann das Gewebe seine natürliche Färbung wieder gewinnen. Manchmal erfolgt auch eine Verfettung und Verkalkung der theilweise resorbirten Blutmassen, wie solche ganz besonders in den Venenstämmen vorkommt.

§. 142. Viel fataler ist die Erweichung des Blutgerinnsels, welche am Schlimmsten an offenen grossen Wundflächen als eine faulige auftritt und theils durch den Einfluss der Luft, theils auch durch Secrete (Urin, Fäces, Magensaft u. s. w.) angeregt wird, ein um so unangenehmeres Ereigniss, als das faulende Serum die benachbarten Gewebe, jungen Zellen und Granulationen, namentlich aber auch die Thromben in den grösseren in der Wunde gelegenen Gefässen durchtränken und den Zerfall derselben einleiten können, dessen weitere Folgen oben §. 99 berücksichtigt worden sind. Ist das ergossene Blut dagegen im Innern der Gewebe vor solchen Einflüssen bewahrt, und ist es in grösseren Mengen geronnen, so geht es (namentlich bei schlecht ernährten Menschen und vorzugsweise im Innern grosser Afterproducte, Fibroide, Sarcome, Enchondrome, Krebse u. s. w.) oft eine käsige Umwandlung ein; der Blutfarbestoff schwindet, wenn auch nicht gleichmässig, denn oft bleiben noch Jahre lang ganze Strecken dunkelroth gefärbt; die Masse wird blassgelb,

*) S. Virchow, die krankhaften Geschwülste I. S. 128.

krümlich ziemlich trocken, einem schmierigen weichen Käse vergleichbar und die Untersuchung zeigt ausser Pigmentkörnchen den Detritus des Faserstoffs mit den Resten der rothen Blutkörperchen, während die farblosen durch fettige Entartung zu Grunde gehen, und anfangs noch als Fettkörnchenzellen oder Fettkörnchenhaufen erkennbar später sich in Fetttröpfchen auflösen. Man muss diese in grossen Geschwülsten häufig vorkommende Metamorphose ergossenen Blutes kennen, um sich vor Irrthümern zu hüten, und sie namentlich nicht mit einer eitrigen Erweichung verwechseln.

Bleibt das Blut dagegen flüssig, wie dies bei Kindern, bei schlecht ernährten Erwachsenen der Fall ist, so kann es namentlich als diffuses Infiltrat ebenfalls resorbirt werden. oder faulen, oder aber es bildet dann sog. Blutcysten, die flüssige Form der Blutgeschwülste, die manchmal (wie am Halse) eine sehr grosse Ausdehnung erlangen.

Bei cachectischen Individuen, besonders auch bei alten marastischen Leuten sieht man zuweilen aus einem Blutergusse einen Abscess hervorgehen, indem das umgebende Gewebe sich entzündet und der von ihm gelieferte Eiter sich mit dem zerfallenden Blute mengt. Solche Abscesse bilden sich meistens chronisch, indem nach dem Blutergusse eine langsam wachsende schmerzhafte Anschwellung entsteht, kommen jedoch auch acut vor, wobei dann meist die Verletzung die Hauptursache der Entzündung ist, während in jenem Falle mehr die Anwesenheit des Blutes die Eiterung erregt *).

§. 143. Von erheblicher Bedeutung ist die Art des Blutergusses in Bezug auf die Gewebe, in welche hinein das Blut sich ergiesst. Blutungen die wie arterielle unter einem hohen Drucke in weiche Gewebe, wie in das Gehirn, das Rückenmark, das Auge, die Lungen, die Leber, die Milz erfolgen, können eine völlige Zertrümmerung der Gewebe bedingen, die dann eine Herstellung der ursprünglichen Structur unmöglich machen, auch wenn es zur Resorption des ergossenen Blutes kommt. Doch kommt auch in einzelnen Fällen eine vollkommene Herstellung vor. So habe ich z. B. den Glaskörper nach traumatischen Blutergüssen sich gänzlich wieder aufhellen sehen. In andern Fällen, wo der Druck ein geringerer aber die Verhältnisse die Stillung der Blutung erschweren und somit das Blut in kleineren Massen continuirlich auszutreten vermag, kann es durch den Druck selbst einen Schwund herbeiführen, wie denn gewisse Formen von sogenannten Knochenaneurysmen, in welchen der Knochen durch austretendes flüssiges Blut continuirlich unterwühlt und immer weiter ausgehöhlt wird, hieher gehören. Aber auch in Muskeln und im Bindegewebe können fortdauernde Blutungen sehr ansehnliche Zerstörungen anrichten. Ja unter gewissen Umständen kann eine heftige Blutung sogar das Absterben der Gewebe in kurzer Zeit herbeiführen, wie man dies bei unzugänglichen Arterienverletzungen manchmal schon nach wenigen Tagen beobachten kann; ähnlich ist dies da, wo durch das ausgetretene Blut gewisse membranöse Gebilde losgetrennt und von den unterliegenden Organen abgehoben werden. Dies ist namentlich der Fall beim Perioste, welches als die ernährende Membran der Knochen, nicht ohne die Gefahr der Necrose von den unterliegenden Knochen durch einen Bluterguss getrennt wird. So sieht man auch bei der sonst so gefahrlosen und einfachen Operation des Wasser-

*) Vgl. Couvreur des absces hématiques Thèse. Paris 1861.

bruches durch den Schnitt aus den oft leicht übersehenen kleinen Skrotalarterien Blutungen zwischen das lockere die Scheidenhaut des Hodens umgebende Bindegewebe erfolgen, diese Haut ganz abheben und eine sehr unangenehme und langwierige, ja die Gefahr der putriden Infection herbeiführende Necrose der Scheidenhaut bedingen.

Je nach der Bedeutung des Organs und nach der Ausdehnung der Blutung wird nun zugleich eine Functionsstörung der Organe durch den Bluterguss bedingt, die bei lebenswichtigen Organen und umfangreicher Ergiessung zur sofortigen Aufhebung der Function und somit des Lebens führen kann; das sind die sog. apoplectischen Ergüsse, Schlaganfälle, welche das Leben durch die Beeinträchtigung der Function des Gehirns, der medulla oblongata, der Lungen, des Herzens in der gefährlichsten Weise bedrohen. Aber auch minder lebenswichtige Organe wie die Muskeln können durch erhebliche Blutergüsse sehr lange Zeit in ihrer Thätigkeit geschwächt werden. So haben Quetschungen z. B. der Schultermuskeln bei einem Falle zuweilen viel länger andauernde Störungen der Beweglichkeit in ihrem Geleite, als Fracturen oder Luxationen der Knochen. Blutergüsse in die Gelenke, obwohl bei dem Reichthum der Synovialmembranen an Gefässen, unter Verhältnissen, die der Aufsaugung günstig sind, können gleichfalls längere Störungen der Beweglichkeit mit sich führen.

§. 144. Für die Entscheidung über die Prognose einer Blutung sind demnach, um dies schliesslich nochmals zusammenzufassen, folgende Punkte von Bedeutung:

1) die Art der Blutung, insoferne arterielle und parenchymatöse Blutungen im Allgemeinen viel grössere und raschere Gefahren erzeugen als capilläre und venöse.

2) Der Ort der Blutung. Zugängliche Blutungen an offnen Wundflächen oder in Höhlen, wenn wir die Oeffnungen der Blutgefässe noch zu sehen im Stande sind, dürfen keinen beherzten Chirurgen von vornherein erschrecken. Je unzugänglicher die Blutung ist, desto unsicherer wird freilich die Hülfe und damit die Gefahr. Bei den rein inneren Blutungen sind wir lediglich auf die Anwendung der im folgenden Capitel zu besprechenden inneren Blutstillungsmittel hingewiesen.

3) Die Ursachen der Blutung insofern solche, die durch eine allgemeine hämorrhagische Diathese unterstützt werden, von einer viel bedenklichern Bedeutung sind, als die durch blosse örtliche Diathese vorzugsweise durch traumatische Anlässe bedingten.

4) Die Grösse der Blutung. Jeder grössere Blutverlust ist an sich durchaus nicht gleichgültig, indem schlimmsten Falls die acute Anämie den Tod herbeiführen kann, anderen Falls aber wiederholte auch schwächere Blutungen einen Zustand chronischer Anämie hervorzurufen vermag, welcher die Constitution auf Jahre hinaus zu untergraben im Stande ist. Das Quantum des ergossenen Blutes ist für die functionellen Störungen der betroffenen Organe von grösster Bedeutung.

5) Endlich ist von Wichtigkeit, ob der Bluterguss leicht entfernt werden kann, ob man im Stande ist das Gewebe von dem Blute zu befreien, oder ob die Menge so mässig ist, dass es rasch resorbirt wird, wie dies bei flächenartig ausgedehnten Blutungen vorkommt. Grosse der Fäulniss ausgesetzte oder in Gewebe eingeschlossene Ergüsse sind immer von zweifelhafter Prognose.

Kapitel VI. Von der Behandlung der Blutungen und insbesondere von der Blutstillung.

(Hämostasie.)

Celsus, de medicina ex rec. Targae. Lugdun. 1785 lib. V. cap. XXVI. §. 21. — Paulus Aegineta. Lib. VI. c. 37. p. 247. Venetiis 1532. — Aetius, tetrabiblion IV. Serm. 2. Cap. 10. p. 917. Lugdun 1549. — Marc. Aur. Severinus, de efficaci medicina lib. I. P. II. p. 51. — Ambros. Paraei opera chirurgica. Francof. 1612 Lib. XI. cap. XX. p. 277. — Fabricii ab Aquapendente opera chirurgica. Lugdun. 1723. Lib. II. p. 174. — L. Heisteri institutiones chirurg. Amstelod. 1739. I. p. 76. — Theden, neue Bemerk. und Erfahrungen. Berl. 1771. Thl. I. — W. Hunter, med. und chir. Beobachtungen u. Heilmethoden übers. v. Kühn. Leipz. 1784. — John Hunter, Works ed. by Palmer. Lond. 1837. Vol. III. — Lautz, scriptor. latinor. de aneurismatibus collectio. Argentor. 1785. — Deschamps, observations et reflexion sur la ligature. 1797. Paris. — Maunoir, mémoires physiologiques et pratiques sur les aneurysmes et la ligature. Genève 1802. — Sprengel, Geschichte der wichtigsten chir. Operationen. Halle 1805. Thl. I. — Assalini, manuale di chirurgia. Milano 1812. — Scarpa, sull aneurysma. Paris 1804. übers. von Seiler. Abhandl. über die Unterbindung der bed. Schlagadern übers. v. Parrot. Berlin 1821. — Zang, Darstellung blutig. heilk. Operationen. Wien 1813. I. S. 195. — Hodgson, diseases of the Arteries etc. London 1814. — Travers, observations on the application of the ligature to arteries. Medico-chir. Transact. IV. — C. J. M. Langenbeck, Nosologie und Therapie der chir. Krankheiten. Göttingen 1825. III. S. 134 ff. enthält eine ziemlich vollständige Zusammenstellung der älteren Arbeiten. — Wardrop, über Aneurismen. übers. 1829. — Dieterich, das Aufsuchen der Schlagadern behufs der Unterbindung. Nürnberg 1831. (Sehr gute Anleitung.) — Lawrence, Vorlesungen über Chirurgie übers. v. Behrend. Leipz. 1834. II. S. 183. — K. J. Beck, über die Anwendung der Ligatur bei Schlagaderwunden. Freib. 1836. — A. Cooper, Vorlesungen vorg. v. Lee übers. von Schütte. 2. Aufl. 1851. I. S. 193. — Blasius, Handb. d. Akiurgie. II. Aufl. Bd. I. — Nélaton, éléments de pathol. chir. 1844. Th. I. S. 430. — Dieffenbach, operative Chirurgie. Leipz. 1845. I. S. 121. — Günther, Lehre von den blut. Operationen. 1853. II. Abth. S. 24. — C. O. Weber, Chir. Erfahrungen etc. Berl. 1859 S. 405. — Bardeleben, Lehrbuch der Chirurgie. 4. Aufl. II. S. 114. Ausgezeichnete Zusammenstellung der neueren Erfahrungen. — Gurlt, Jahresbericht f. 1859. Archiv f. kl. Chir. I. S. 27. desgl. Jahresb. für 1860. Bd. II. S. 77. — Adelmann, Beiträge zur chir. Pathol. der Arterien etc. Archiv für kl. Chir. III. S. 1. — Billroth, allg. chir. Pathol. u. Therapie. S. 24. — J. E. Erichsen, prakt. Handb. der Chirurgie. übers. v. Thamhayn. Berlin 1864. I. S. 140 ff. — Man vergleiche ausserdem die zum vorigen Capitel angeführte Literatur, sowie die bekannten Handbücher der Chirurgie und Operationslehre und namentlich: R. Froriep, Chir. Kupfertafeln 16. 112. 301. 302. 453. 484—6.

Tufnell, Dubl. med. Press. 1849. Nr. 541. — Follin, du traitement des aneurismes par la comression. Archives génér. Nov. 1851. 257. — Broca, du traitement des aneurismes p. l. compression. Gaz. hebdom. T. I. u des aneurismes. Par. 1856. — Vanzetti, Gaz. med. Ital. Stati Sardi 1858. Nr. 30. — Medical Times 1853 und 1854. — Butcher, on wounds of arteries and their treatment. Dubl. quarterly Journ. 1854. Aug. — Fergusson, on the treatment of aneurysm by manipulation med. chir. Transact. 1857. — Michaux, Bullet. de l'acad. de med. de Belgique 1858. I. 4.

Roser, über Umstechung der Arterien. Archiv d. Heilk. 1860. p. 86. — Winklewski (Middeldorpf) de ligatura in continuitate circumsuta. In. Diss. Vratisl. 1861. — Middeldorpf, Abh. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. 1861. Hft. 3. 3. 40. — J. G. Simpson, Acupressure Edinb. med. Journ. 1860 u. 1861 u. Med. Times and Gaz. 1864. 705—710. — J. Dix, on the advantages of acupressure over the ligature Med. Times and Gaz. 1860. June. — Schmitz, ansa haemostatica. Allg. med. Centralztg. 1861. — Martin (Langenbeck), ansa fili metallici diss.

inaug. Berl. 1861. Amussat, Archiv. génér. de medecine 1829. — Revue medicale 1831. — Thierry, de la torsion des artères. Par. 1829. — Fricke, Annalen d. Hamburger Krankenhauses. Bd. II. — Schrader, de la torsion des artères traduit et augmenté par des Petit. Paris 1834. — Stilling, die Gefässdurchschlingung etc. Marburg 1834. — Froriep, chir. Kupfertafeln 223. 487.
Travers, on wounds and ligatures of veins in surgical essays by Cooper and Travers. 3 edit. Lond. 1818. I. S. 227. — B. Langenbeck, Beiträge zur chirurgischen Pathologie der Venen. Arch. f. kl. Chirurg. I. Berl. 1860. S. 1. Minkiewicz, vergleichende Studien über alle gegen varices empfohlene Operationsverfahren. Virch. Archiv f. pathol. Anat. 1862. Bd. 25. S. 193.
Petrequin, sur une nouvelle methode pour guérir certains aneurysmes à l'aide de la galvanopuncture. Paris 1844. — Canstatt's Jahresber. 1844. III. 210. — Bullet. de thérap. Oct. 1849. — Bulletin de l'académie de Paris 1856. (Discussion.) T. XV. S. 572. — Laforgue l'union médic. 1851. Nr. 102. — Meschede, de electropunctura diss. inaug. Gryph. 1856. — Pravaz Comptes rend. 1853. Niepçe das. XXXVI. 16. Burin de Buisson. Bullet. de Thérap. Sept. 1853. — Lenoir, Gaz. hebd. T. I. 1853. Nr. 2. — Goutaux et Giraldès experiences sur les injections de perchlorure de fer dans les artères. Gaz. hebd. T. I. 1854. Nr. 29. — Schindler, Lehre von den unblutigen Operationen. Leipz. 1844. I. S. 252. — Spitzer, Gaz. de Paris 1854. 31. 32. (Ergotin.) Bull. de Thérap. 1849. Juni. — Stannius, Archiv für phys. Heilk. 1851. X. 2. — Traube, Annalen des Charitékrankh. Jahrg. I. 1850 und 51. (Digitalis.)

§. 145. Die Behandlung der Blutungen insbesondere die Stillung derselben an offnen Wunden ist das Fundament der gesammten Chirurgie; die Geschichte der Blutstillung ist deshalb zugleich eine Geschichte unserer Kunst, und kann gleichsam als Massstab für die Fortschritte und Rückschritte der Chirurgie gelten, indem eine sichere und methodische Blutstillung die Ausübung der Chirurgie ebenso auf das wesentlichste förderte, als eine mangelhafte und unvollkommene ihr Dasein nur in kümmerlicher Weise fristen liess. Nur der Arzt, welcher aller Hülfen, die ihm die Wissenschaft an die Hand giebt, um das strömende Blut in seinem Flusse zu hemmen, in jedem Augenblicke eingedenk ist, der unerschüttert die oft erschreckenden Scenen beherrscht, und mit ruhiger und sicherer Hand dem Strome Einhalt gebietet, ist zur Ausübung der Chirurgie befähigt. Hier ist der Punkt, der leider oft die Einheit der ärztlichen Wissenschaft in der Praxis aufhebt; wo der innere Arzt schüchtern und zaghaft ein Mittel nach dem andern nutzlos versucht, da soll der Chirurge seine Unerschrockenheit, seine Kühnheit, seine Geistesgegenwart bewähren und ohne Zeitverlust zu dem allein sichern Mittel greifen, welches ihm seine Kunst an die Hand giebt. Ausser den Rupturen des Herzens, der grossen Arterien und den unzugänglichen inneren Blutungen giebt es für ihn keine Blutung, die er nicht für den Augenblick sicher zu stillen vermöchte.

Wir haben im vorigen Kapitel die Unterschiede der Blutungen kennen gelernt, und wissen demnach, dass wir es bald mit Blutungen an der offenen Gefässmündung, wie sie namentlich bei Wunden und Operationen auftreten, bald aber mit verborgenen in die Gewebe hineinerfolgenden Blutergüssen zu thun haben, dass dieselben bald die Folge direkter Verletzungen, bald aber innerer Störungen sind, und wir sonach den traumatischen die sog. spontanen Blutungen entgegenstellen können. Es kann nun zunächst die Frage entstehen, ob eine jede Blutung gehemmt werden soll, oder ob es nicht gewisse heilsame Blutungen giebt, deren Fortbestand wünschenswerth ist. In letzterer Hinsicht kann aber auch nur dann die Unterhaltung der Blutung gerechtfertigt werden, wenn sie nicht bereits so profus geworden ist, dass ein

weiterer Verlust die Gesundheit dauernd bedroht, und wenn sie eine an sich durch den Ort, an welchem die Blutung erfolgt, gefahrlose Folge einer Wallung ist, die weil sie innere Organe z. B. das Gehirn, das Auge, die Lungen vor dem Verderben schützt, die Kunsthülfe entbehrlich macht. Hier sind es namentlich die Blutungen aus der Nase, aus dem After, aus den Genitalien, welche eine excentrische ärztliche Anschauung (Stahl) sogar als ein sg. conamen naturae sanabile auffasste, welche bei mässigen Graden sich ruhig selbst überlassen werden können. Alle bedeutenderen Blutungen, welche die Kräfte erheblich beeinträchtigen, erfordern auch hier ein Einschreiten, welches besonders unbedingt nöthig ist, wo der Charakter der blutenden Gefässe eine spontane Blutstillung nicht erwarten lässt. Die arteriellen Blutungen sind aus letzterem Grunde auch vorzugsweise stets das Hauptaugenmerk bei der Blutstillung gewesen, da sie es vorzugsweise sind, welche bei starkem Impulse des Blutes in kurzer Zeit grössere Verluste und dadurch grössere Gefahren zu bringen vermögen. Die neuere Zeit hat mit Recht das Blut als die wichtigste Quelle der Gesammternährung schätzen gelernt und wie man von den unsinnigen Blutentziehungen bei Krankheiten zurückgekommen ist, so hat auch die Auffassung der spontanen Blutungen als nützlicher Heilbestrebungen der Natur an Terrain immer mehr verloren.

Die Aufgabe des Arztes kann aber nicht bloss unmittelbar gegen die Blutung, sondern nächst dem auch gegen ihre Wiederkehr gerichtet sein und so werden wir bei der Betrachtung der Blutstillung selbst auch von den Mitteln zu reden haben, welche die spontanen Nachblutungen zu bekämpfen bestimmt sind, und endlich insbesondere die Behandlungen der hämorrhagischen Diathesen ins Auge fassen müssen.

§. 146. Man hat die Mittel der Blutstillung wohl in mechanische und dynamische eingetheilt, und wenn man sich nur klar macht, was man damit sagen will, so kann man diese allgemeine Eintheilung allenfalls beibehalten; man muss sich aber erinnern, dass principiell zwischen mechanisch und dynamisch kein Unterschied besteht, jede Kraft nur mechanisch zur Aeusserung kommt und jede mechanische Wirkung Folge einer freigewordenen Kraft ist; dass daher sehr viele rein mechanisch wirkende Mittel zugleich eine dynamische Wirkung äussern, wie umgekehrt auch die dynamischen Mittel schliesslich auf mechanischem Wege Hülfe bringen. Was man damit sagen wollte, ist aber, dass man bald direkt durch äussere Einflüsse, wie Druck auf die blutenden Gefässe, Zuschnüren ihrer Mündung, Verstopfung durch sich festsaugende Körper die Blutung stillen kann, bald indirekt, indem man die Gerinnung des Blutes an der Mündung befördert oder die Gefässe zur Contraktion anregt, den Verschluss herbeiführt. Ausserdem bedient man sich auch solcher vorzugsweise innerer Hülfen, welche durch Vermittlung des Nervensystems den gesammten Blutdruck herabsetzen, oder auch durch Vermittlung desselben die Gefässe zur Zusammenziehung bringen. Auf alle Fälle ist der Weg, den die Kunst bei der Blutstillung verfolgt, kein anderer, als der, welchen auch die Natur einschlägt, wo es zur spontanen Blutstillung kommt; das blutende Gefäss muss sich zurückziehen und zunächst durch ein Blutgerinnsel provisorisch verschlossen werden, wenn die Blutung für den Augenblick aufhören soll, dann aber darf dies Blutgerinnsel nicht wieder fortgespült werden, sondern es muss sich organisiren und mit den Gefässhäuten verwachsend einen dauernden Verschluss be-

dingen. Alles, was diese Ziele zu unterstützen vermag, ist daher zur Blutstillung dienlich, und da diess bald direkt unmittelbar an der blutenden Gefässöffnung, bald aber auch indirekt durch die Verminderung des Blutdrucks geschehen kann, so gewinnen wir zwei Hauptgruppen und unterscheiden eine unmittelbare, und eine mittelbare Blutstillung.

Zu der ersten Gruppe gehört der Druck und die unmittelbare Verstopfung durch die sg. Tamponade, sowie durch ansaugende Körper; dann die wichtigste Form des direkten Druckes: die Unterbindung mit ihren Varianten, die Umstechung, die Acupressur, sofern dieselben direkt die Verschliessung der Gefässe zu bewirken suchen. Diesen Mitteln reihen sich diejenigen an, welche durch kräftige Reizung der Gefässe theils dieselben zur Zurückziehung und Zusammenziehung anregen, theils aber auch die Gerinnung des Blutes selbst fördern; dahin gehören die Kälte, die Cauterien, das Einbringen fremder Körper und die Electropunctur, sowie die unmittelbar an der blutenden Mündung verwendeten sg. Styptica. Doch ist von vornherein zu bemerken, dass die meisten Mittel, welche das Blut gerinnen machen, zugleich auch die Gefässe zur Contraktion reizen.

Die zweite Gruppe der indirekten Blutstillungsmittel umfasst alle die Methoden, welche die Blutzufuhr vermindern, wie dies wieder (rein mechanisch) durch Druck oder Unterbindung der zuführenden Gefässe, oder (dynamisch) durch Erregung der Contraktion derselben, oder aber durch Schwächung des Gesammtblutdrucks — durch Blutentziehung, durch Minderung der Herzthätigkeit u. s. w. geschehen kann.

I. Direkte Blutstillungsmittel.

A. Der Druck auf die blutenden Gefässöffnungen.

§. 147. Er ist ein unter allen Umständen für die augenblickliche Blutstillung absolut zuverlässiges Hülfsmittel, dessen man sich daher auch bei grösseren Operationen ebenso wie bei zufälligen Verletzungen mit Vortheil zu bedienen pflegt, bis für weitere Hülfe gesorgt wird. Zur Ausübung eines solchen Druckes ist das sicherste Mittel der Finger des Chirurgen selbst, indem man mit demselben entweder unmittelbar das blutende Gefäss zudrückt oder wo es in einem Wundlappen liegt, auch wohl dasselbe zwischen Daumen und Zeigefinger zuhält. Leider ist es aber weder für den Patienten möglich einen solchen Druck auf die Länge zu ertragen, noch vermag auch die Hand des comprimirenden Arztes selbst ohne zu erschlaffen einen solchen Druck stetig und ununterbrochen auszuüben; da aber jeder erneute kräftige Impuls des Gefässes den schon gebildeten Blutpfropf wieder austreibt, so reicht auch diese Digitalcompression nur für Blutungen aus kleineren Arterien oder aus Venen aus und man ist genöthigt bei grösseren Arterien, oder bei zahlreichen blutenden Oeffnungen auf einen Ersatz zu denken. Grössere Venen dagegen lassen sich mit grossem Vortheile, sofern sie nur völlig durchschnitten sind, mittelst des Fingers comprimiren; bei den Venen der Extremitäten drückt man zuerst das peripherische, bei denen des Halses zuerst das centrale Ende zu und erreicht damit gewöhnlich eine Thrombusbildung und Verklebung der Venenwunde. Oft muss man freilich den Druck hier durch einen passenden Verband unterhalten. Ein Ersatz der Digitalcompression kann nun beschafft werden, durch kleine Compressionspincetten oder Tenetten, wie sie in verschiedener Form nach v. Gräfe, Delpech u. A. in Gebrauch sind, deren Branchen so gestaltet sind, dass die Pincette sich

nur beim Drucke auf dieselben öffnet, während ihre Federkraft sonst das Instrument geschlossen hält. Die letztere muss natürlich dem Caliber des Gefässes entsprechen, und nur für ganz kleine Gefässe reicht allenfalls eine Vidal'sche Serre fine (eine Miniaturpincette mit federnden Branchen, Instrum. Taf. II. Fig. 16 u. 18) aus. Zur Noth kann ein solches Instrumentchen auch in der Wunde liegen bleiben, ja Porter hat neuerlichst für die Stillung der Blutung aus tiefliegenden Venen bei den Amputationen der untern Extremität das Liegenlassen solcher Instrumente in der Wunde empfohlen, indem ein an dasselbe angebundener Faden es möglich macht, die Pincette herauszuziehen, wenn ihr Druck das Gefässende necrotisch hat abfallen lassen *). Indessen wirkt eine auch noch so kleine Compressionstenette in einer Wunde immer als ein sehr energischer Reiz und da man in grösseren Wunden eine ganze Anzahl solcher Instrumentchen bedürfen würde, so ist auch diese Art der Blutstillung nur provisorisch zu verwenden und wir bedienen uns ihrer vorzugsweise bei Operationen, bei denen wie z. B. bei der Amputation der Brustdrüse oder der Exarticulation des Oberschenkels aus der Hüfte eine grössere Anzahl von Gefässen mässigen Calibers auf einmal abgeschnitten werden, und nicht sofort alle zugleich unterbunden werden können. Auch grössere leicht schliessbare (Unterbindungs-) Pincetten lässt man wohl für einige Augenblicke in der Wunde liegen.

In Knochenrinnen oder im Innern der Knochen gelegene Arterien sind freilich einem solchen Drucke nicht zugänglich. Hier kann man sich eines Wachspfröpfchens oder Schwammstückchens zum Verschlusse bedienen.

§. 148. Der Wunsch einen direkten Ersatz des Fingerdrucks zu finden, hat schon die alten Chirurgen auf die Tamponade, das Ausstopfen der Wunde mit Körpern, die sich zugleich ansaugen und einen Druck auf die blutenden Gefässe ausüben, hingeführt. Man pflegt dieselbe gewöhnlich mit gezupfter Leinwand (Charpie) zu machen, mit der man die Wunde oder die Höhle, aus welcher das Blut hervorströmt, so lange ausstopft, bis ein allseitiger Druck gegen ihre Wandungen ausgeübt wird. Allein die Charpie ist ein zu diesem Zwecke nur mässig gut geeignetes Material, da sie sich sehr rasch voll Blut saugt, aufquillt, und da das Blut an ihrer Oberfläche zwar gerinnt, aber doch bald mit der Charpie einen schlüpfrigen Klumpen bildet, der durch das weiter nachströmende Blut sich ebenso wie ein gewöhnliches Blutgerinnsel wieder ablöst. Nur wo man derbe resistente Wände, wie in der Nasenhöhle oder auch in der Scheide, vor sich hat, kann die Charpie ausreichen, um den genügenden Druck auszuüben. Das älteste Ersatzmittel der Charpie, der Feuerschwamm und der Lerchenschwamm, welcher von Brossard und Heister, wie es scheint **), in die Chirurgie eingeführt wurde, ist zwar hie und da in Gebrauch ***), allein er ist nicht viel besser als die Charpie, da er ebenfalls bald in einen glatten Blutklumpen eingehüllt wird. Zunder sowohl wie Spinnengewebe sind daher auch nur für kleine Blutungen, welche unter einem sehr geringen Drucke Statt finden, wie z. B. bei Blutegelstichen, anwendbar. Um nichts besser ist das von Java zu uns gekommene Blutstillungsmittel das Penghawar Jambi,

*) S. Contributions on operative surgery by G. H. Porter. Dublin quarterly journal of medic. Science LXXII. Nov. 1863. S. 268.

**) Ann. Ephem. nat. cur. 1751. pag. 344.

***) Ich sah ihn von Jobert de Lamballe 1852 selbst bei einer Blutung aus der tibialis antica noch verwenden.

das Wollhaar des Stammes verschiedener Farren, welche bei allen Insulanern, bei denen die hochstämmigen Farren vorkommen (so seit uralter Zeit auf Madeira) in Gebrauch, durch die Holländer als ein unschätzbares Blutstillungsmittel gepriesen wurde, ja lächerlich genug, wiewohl es nur mässige adstringirende Bestandtheile enthält, auch als Absud innerlich angewendet werden sollte. Zahlreiche Versuche, die wir mit demselben angestellt haben, ergaben, dass seine Wirkung der der Charpie eher nachsteht als sie übertrifft. Das unzweifelhaft vorzüglichste Material zur Tamponade ist der Waschschwamm, von dem schon John Bell*) sagt, dass er das einzige Mittel sei, welches den Vergleich mit der Ligatur aushalten könne. Er ist aber trotz der Stimmen, die sich von Zeit zu Zeit zu seinen Gunsten erhoben, nicht in allgemeinen Gebrauch gekommen, indem er allerdings eine üble Eigenschaft besitzt, die seine Anwendung etwas unangenehm macht, nämlich die, dass er die Zersetzung der Flüssigkeiten, die er aufgesogen hat ungemein begünstigt, und somit schon nach einigen Tagen übel zu riechen beginnt. Der Schwamm scheint den Sauerstoff der Luft in Ozon zu verwandeln, und damit also diese Eigenschaft zu besitzen. Dass er damit auch die putride Infection befördere, hat noch niemand bewiesen; er hält vielmehr die Flüssigkeiten sehr fest; andrerseits lässt er sich, wenn er den Zweck der Blutstillung erfüllt hat, schon am andern oder spätestens am dritten Tage wieder aus der Wunde entfernen. Jedenfalls ist es nothwendig sich eines ganz neuen noch zu nichts anderem gebrauchten Schwammstückes zur Tamponade zu bedienen und dabei wie folgt zu verfahren: Zuerst reinigt man die blutende Fläche von allen anhängenden Coagulis, weil diese das Ansaugen des Schwammes verhindern würden, bis man das Blut unmittelbar aus den Gefässöffnungen hervorströmen sieht. Sodann drückt man ein einziges nicht übermässig-grosses (fingerlanges) grosslöcheriges Schwammstück mit dem Zeigefinger gegen die blutende Fläche und hält es hier so lange fest, bis es sich angesogen hat. Es bedarf dann keiner weiteren Schwammstücke, keiner Charpie oder dergl. zum Festhalten, im Gegentheil, dieselben sind nur überflüssig, sondern der Schwamm hält von selbst, ohne weitern äussern Druck vermöge seiner unzähligen feinen fadenförmigen Spitzen und Poren, indem er eine alle anderen Materien weit übertreffende Capillarattraction auf die blutende Fläche ausübt. Auch bei Arterien mässigen Calibers (ophthalmica, maxillaris interna, pudenda communis) reicht diese Art der Tamponade zur Blutstillung noch aus, wie ich aus vielfacher Erfahrung versichern kann; es ist allerdings viel weniger der Druck, den der Schwamm ausübt, als eben seine Eigenschaft sich fest anzusaugen, welche seiner Nützlichkeit zu Grunde liegt. Ich kenne nächst der Ligatur kein Blutstillungsmittel von solcher Sicherheit. Wie bemerkt, fällt schon gewöhnlich am zweiten, spätestens dritten Tage der Schwamm wieder ab; dann hat aber das Blut längst Zeit gehabt, eine ausreichende Gerinnung innerhalb der tamponirten Gefässe einzugehen, und mir sind niemals Nachblutungen bei dieser Methode vorgekommen.

B. Die Ligatur.

§. 149. Das sicherste und auch für die Arterien des allergrössesten Calibers vollkommen ausreichende Mittel der Blutstillung ist die Unterbindung des blutenden Gefässes, — indem dasselbe von einem

*) Principles of Surgery vol. I. S. 157.

Faden umschnürt unmittelbar durch den Druck desselben geschlossen wird. Der Gedanke auf diese Weise der Blutung Herr zu werden, liegt so nahe, dass es unbegreiflich ist, wie die Uebung dieses Verfahrens Jahrhunderte lang fast verloren gehen konnte. Es ist aber nicht dem geringsten Zweifel zu unterwerfen, dass die Alten sich der Ligatur schon in ausgedehnter Weise bedient haben*) und dass auch bei den Arabern (Abulkasem) dieselbe nicht ganz und gar vergessen war. Wie so manche andere Praxis des gewöhnlichen Lebens scheinen auch die italienischen Aerzte die Ligatur nie völlig vernachlässigt zu haben und in der Schule von Salern wurde dieselbe noch spät geübt (Joh. de Vigo). Damit wird das Verdienst des Ambroise Paré, den man gewöhnlich als den Erfinder der Ligatur nennt, nicht beeinträchtigt; keine menschliche Entdeckung springt wie die Minerva gerüstet aus dem Haupte Jupiters hervor, und dem grossen Regenerator einer wissenschaftlichen Chirurgie bleibt auch unzweifelhaft der Ruhm, die Ligatur gegenüber dem allmälig in grauenhafter Weise in den allgemeinen Gebrauch gelangten Blutstillungsmethoden einer barbarischen Chirurgie als das einzig sichere zuverlässige und wissenschaftliche Mittel vertheidigt zu haben und so dem Brennen der Amputationsstümpfe, dem Operiren mit glühenden Messern, dem Hineinstecken des Stumpfes in siedendes Pech, Oel, Terpentin, Blei, den würdigen Zeitgenossen des hochpeinlichen Halsgerichts und der Inquisition Einhalt zu gebieten.

Man unterscheidet die unmittelbare Ligatur, d. h. die Unterbindung des blutenden Gefässes an seiner Mündung und die mittelbare Unterbindung oder die Unterbindung in der Continuität, wobei man mehr oder weniger weit von der blutenden Stelle das Gefäss aufsucht und zu verschliessen trachtet. Es wird ferner bald nur das Gefäss allein gefasst (isolirte Unterbindung) und mit einem Faden umgeben, oder man legt den Faden ohne das Gefäss zu isoliren, um die ganze blutende Masse (Ligature en masse, Umstechung). Hier wird zunächst nur von der isolirten Unterbindung an der blutenden Mündung die Rede sein.

§. 150. Um ein Gefäss an der blutenden Mündung zu unterbinden, muss man es vor Allem gut sehen, und zu diesem Behufe reinigt man zuerst die Wunde, wo ihr Coagula anhängen, von denselben mittelst lauwarmen Wassers, welches man überströmen lässt. Bloss angeschnittene oder grössere Arterien, die sich also nicht zurückziehen können, werden sofort an dem Blutstrahle, den sie ergiessen, kenntlich. Hat man durch einen Druck oberhalb wie z. B. bei Amputationen den Strom gehemmt, so braucht man in zweifelhaftem Falle den Druck nur für einen Augenblick aufzuheben, um das verletzte Gefäss zu entdecken. Arterien, die man während einer Operation deutlich spritzen sah, können sich unter dem Einflusse der Gerinnung des Bluts an ihrer Mündung verschlossen haben und bleiben auch bei dem schwachen Herzimpulse, den der Blutverlust herbeigeführt hat, durch dieselbe noch eine Weile verschlossen. Wollte man sich aber darauf verlassen, so würde, wenn der Kranke sich

*) Man lese die Stellen bei Celsus, Paul von Aegina und Aetius, um sich davon zu überzeugen: da heisst es mit einfachen klaren Worten, wenn ein Gefäss angeschnitten, so solle man es vollends durchschneiden und die beiden Enden jedes für sich unterbinden. Vgl. auch Hörig Allg. Wien. med. Zeitg. 1860. Nr. 16.

wieder erholt hat, die Blutung wiederkehren, und könnte dann unangenehme Complicationen bereiten. Man merkt sich daher solche Stellen bei der Operation, um sie nachher leichter auffinden zu können. Solche Arterien sind durch ein pulsirendes rothes Knöpfchen, das sie schliessende Gerinnsel, bezeichnet, welches man nur wegzuwischen braucht, um das Blut von Neuem spritzen zu sehen. Man fasst nun das Gefäss mittelst einer s. g. Unterbindungspincette, schliesst dieselbe, und zieht das Gefäss etwas hervor, damit ein Gehülfe den gewichsten dem Caliber des Gefässes angemessen starken Seidenfaden um dasselbe herumlegen und zunächst mittelst eines einfach geschürzten Knotens, über den sodann ein zweiter zur Fixirung gelegt wird, zuschnüren kann *).

Ob man das Gefäss der Länge nach, oder wie es neuerlichst von Linhart angelegentlichst empfohlen ist, der Quere nach fasst, ist Sache der persönlichen Liebhaberei. Jedenfalls ist es besser, das Gefäss in toto mit der Pincette zu fassen, als bloss einen Theil seiner Wand (Dessault) da diese leicht abbricht. Auch soll das Gefäss allein und nicht die neben ihm liegenden Theile (besonders nicht die Nerven) von dem Faden umgeben werden. Wo die Gefässscheide eine Isolirung nicht sofort zulässt, kann man mit einem spitzen Messer etwas nachhelfen. Schon Paré bediente sich zum Fassen der Gefässe einer Art Tenette. Jetzt ist die Pincette fast allgemein gebräuchlich, doch gibt es zahllose Varianten des Instrumentes, von denen die künstlichsten und complicirtesten meistens die schlechtesten sind. Eine Unterbindungspincette muss gut und sicher fassen; sie darf aber, wenn sie Zähne hat, das Gefäss nicht zerschneiden, desshalb dürfen die Zähne nicht zu spitz sein, das Instrument muss ferner sich leicht und sicher schliessen lassen und doch auch leicht wieder aufgehen, damit man im Nothfalle ganz allein ohne Assistenten die Unterbindung auszuführen vermag, während das geschlossene oder allenfalls mit dem Munde festgehaltene Instrument sich selbst überlassen ist. Schieberpincetten, wie die von Fricke (Atlas, Instrumententafel III, Fig. 13) sind deshalb vorzuziehen, während die durch eine einspringende Feder sich schliessenden Pincetten (von v. Gräfe Taf. III, Fig. 12 von Charrière das Fig. 14) im Gebrauche besonders beim Abnehmen weniger bequem sind. Sehr zweckmässig ist es, wenn die Pincette eine Vorrichtung hat, welche das Einbinden derselben unmöglich macht. Dieser Zweck ist am besten erreicht an der Unterbindungspincette von v. Bruns (Taf. III, Fig. 18) deren Schieber einen über die Branchen hinausreichenden konisch zulaufenden Spitzendecker hat, während die konische Pincette von Matthieu (Taf. XXIX. Fig. 6 und 6') ihrer Schwere wegen etwas unbeholfen ist. Hat man den Faden einmal über die breiteste Stelle dieser Instrumente hinausgebracht, so ist das Einbinden derselben unmöglich und die Ligatur selbst ganz gesichert. Bei der letztern Pincette klebt der Faden aber leicht fest, weshalb ich die erstere als das beste Unterbindungsinstrument, welches ich kenne, vorziehe. Anstatt der Pincette hat Bromfield einen flach gekrümmten Haken, Tenaculum (Instr. Taf. XXIX, Fig. 7 und III, Fig. 19), der ebenfalls mannigfache Varianten hat, in den Gebrauch eingeführt. Man hakt mit demselben das Gefäss an. Hier ist aber das Einbinden der Hakenspitze noch schwerer zu meiden, als bei der Pincette, wesshalb denn auch gerade bei den Varianten des Hakens die Spitzendecker eine grosse Rolle spielen (Instr. Taf. II, Fig. 20 zeigt einen solchen von Textor).

*) Atlas Operat. Taf. LXIV. Fig. 2.

Nach langjähriger Uebung mit beiden Instrumenten (Wutzer bediente sich fast ausschliesslich des Hakens) gebe ich der Pincette entschieden den Vorzug. Man muss sich gewöhnen, die quer in der Hand liegende Pincette mittelst des auf dem Knöpfchen des Schiebers aufliegenden Daumens bequem und sicher zu öffnen und zu schliessen.

Der Faden ist ebenfalls in einer Zeit, wo man grosses Gewicht auf kleine Aenderungen im Verfahren legte, ein Gegenstand bis zum Ueberdrusse wiederholter Discussionen gewesen. Jones hatte gemeint, dass ein recht dünner Faden nicht so leicht Eiterung errege, als ein dickerer, ja dass er sogar einheilen könne. Das kommt bei Thieren freilich oft vor, ist aber beim Menschen sehr viel seltener. Scarpa dagegen, der auf die adhäsive Entzündung der Arterienhäute das grösste Gewicht legte, empfahl breitere Ligaturbändchen. Während aber die ganz dünnen Fäden zu rasch durchschneiden, erregen die Bänder zu starke Eiterung. Alle Versuche ein Material zu finden, welches innerhalb der Wunde liegen bleiben und hier allmälig aufgesogen werden könne, sind vergeblich gewesen. So wenig ungegerbtes Lammleder wie Darmsaiten noch auch die sehr feste von Seidenraupen gewonnene und von Anglern zu ihren Schnüren verwendete Substanz des Catgut (crin de Florence) die zuerst von Astley Cooper benutzt und neuerlich von den meisten Uebersetzern englischer Werke als Katzendarm übersetzt wurde, haben den Erwartungen entsprochen. Das gewöhnliche ist, dass ein Faden aus jeder beliebigen Substanz eine kleine Eiterung erregt und in den seltenen Fällen, wo einmal ein Faden einheilte, war kein Unterschied der Substanzen bemerkbar. Man hat desshalb auch weitere Versuche in dieser Richtung aufgegeben, wenn wir auch bei den Varianten der Ligatur auf Verfahren stossen werden, die andere Materialien an die Stelle der Fäden setzen wollten. Zweckmässig ist es, den Faden zu wichsen, damit dann der Knoten weniger leicht wieder aufgeht. Ein chirurgischer Knoten d. h. ein doppeltes Durchschlingen der ersten Knotenschlinge (S. Oper. Taf. II, Fig. 2 a.) ist bei der Ligatur kleinerer Arterien unzweckmässig, da dieselben dann nicht völlig geschlossen werden.

Beim Zuziehen des Knotens hat man darauf zu achten, dass vor allem nicht das Instrument eingebunden werde, weil sonst die Ligatur vergeblich ist. Bei tief liegenden Arterien, wenn man nicht gehörig sehen kann, passirt dies leicht, wird aber beim Gebrauche der Bruns'schen Pincette auch eben so leicht vermieden. Der Faden soll ferner nicht ein zu grosses Stück des Gefässes abschnüren, damit, da das abgebundene abstirbt, die Necrose nicht zu ausgedehnt werde. Auch soll der Faden nicht allzuscharf angezogen werden, weil er sonst entweder abreisst oder kleinere Gefässe ganz zerschneidet. Man verfährt desshalb beim Knotenschlingen so, dass, nachdem der Knoten locker geschlungen ist, man die beiden Fadenenden in die Hohlhände legt und während Daumen und Mittelfinger dieselben festhalten und anziehen, die beiden Zeigefinger mit ihren Spitzen auf den Fäden bis an den Knoten vorgeschoben werden, wobei sich die Zeigefinger den Rücken zuwenden. Ist der zweite Knoten hinzugefügt, so schneidet man sofort das eine Ende in nicht allzugrosser Nähe des Knotens, damit derselbe nicht wieder aufgehe, ab*) und führt das andere Ende auf kürzestem Wege zur Wunde heraus, um es beim Verbande

*) Beide Enden am Knoten zu lassen, wie das wohl hie und da geschieht, ist unzweckmässig, da auf diese Weise die Zahl der fremden Körper und damit die Reizung der Wunde vermehrt wird.

locker an der Aussenseite auf der Haut mit einem Pflasterstreifchen zu befestigen. Wird es zu stark angespannt, so wird die Ligatur bei der nie ausbleibenden Schwellung der Wunde gezerrt, was nicht allein schmerzhaft, sondern wegen der Nachblutung auch gefährlich ist.

§. 151. Die unmittelbare Wirkung einer gut angelegten Ligatur ist, dass das zugeschnürte Gefäss kein Blut mehr ergiesst. Sollte diese Wirkung nicht erreicht sein, so hat man die Ligatur zu lösen und eine bessere anzulegen. Die Einschnürung veranlasst, dass die spröde mittlere und innere Gefässhaut zerreisst und sich vermöge der Elasticität und Contractilität der ersteren beide Häute etwas nach einwärts umkrämpen und etwas zurückziehen, während die äussere Haut bei ihrer grösseren Widerstandsfähigkeit sich in zahlreiche Falten legt. Durch diesen Umstand gewinnt das Blut, welches ohnehin bis zum nächst obern Collateralaste in Stillstand geräth, ebenso wie durch die Faltung der Intima zahlreiche Anhaltspunkte für die Gerinnung, es bildet sich ein mehr oder weniger weit reichender Thrombus, der nur wenn gleich oberhalb der Ligatur die Strömung noch unterhalten bleibt, sehr klein und unvollständig ausfällt und dieser Thrombus macht nun die im §. 139 ausführlich beschriebenen Veränderungen bis zur vollständigen Organisation durch. Er adhärirt aber schon in den ersten Tagen gewöhnlich so fest, dass auch bei der Lösung der Ligatur der provisorische Verschluss Stand hält. Das untere Ende, dessen Ernährungsgefässe zugleich mit abgeschnürt sind, verfällt unfehlbar der Necrose; es fault ab wie eine abgebundene Warze und wenn die mit dieser Abstossung verbundene Eiterung in der Zellhaut vollendet ist, so fällt der Faden mit dem Stücke von selbst ab und lässt sich nun leicht herausziehen. Der Stumpf des Gefässes durch den Pfropf verschlossen ragt so in die Wundhöhle hinein. Es ist daher klar, dass wenn der Thrombus nicht bis zur Zeit dieses Abfalls, der je nach dem Caliber des Gefässes zwischen dem 3. und 20sten Tage zu erfolgen pflegt, bereits ausreichend gebildet, fest adhärent und keine dauernde Verbindung mit dem Gefässrohre eingeleitet worden ist, eine Nachblutung (secundäre Haemorrhagie) Statt finden wird. Man soll daher auch die Abstossung der Fäden im Wesentlichen der Natur überlassen und jede unnöthige und namentlich unzeitige Zerrung an denselben unterlassen. Bleibt ausnahmsweise ein Faden länger als drei Wochen liegen, so ist es erlaubt, sanfte Tractionen an demselben auszuführen, allenfalls auch (Dieffenbach) den Faden um ein Stückchen Pressschwamm zu wickeln, dessen langsame Quellung einen sanften Zug ausübt.

§. 152. Ausser den so eben erwähnten Nachblutungen, welche durch unzeitige Zerrung an der Ligatur oder durch zu frühe Lösung derselben vorkommen, gibt es auch Fälle, in denen der Thrombus vereitert, zerfällt und so der Detritus fortgespült wird; oder in denen eine kranke Beschaffenheit der Arterienhäute, besonders eine mangelhafte Ernährung derselben bei der chronischen Arterienentzündung eine gehörige Verwachsung des Thrombus mit den Wänden des Gefässes nicht zu Stande kommen lässt, weil die Gefässe der Zellhaut theilweise selbst erkrankt sind, daher Ligaturen an kranken Arterien nicht die genügende Sicherheit vor solchen Nachblutungen geben. Auch kann es vorkommen, dass die von der Ligatur eingeleitete Eiterung sich auf das centrale Gefässende erstreckt und den Thrombus mit erweicht. Andere Nachblutungen entstehen, ohne dass die Ligatur daran Schuld trägt. So sind die s. g. primären Nachblutungen, welche wenige Stunden nach einer

Verletzung vorkommen, gewöhnlich die Folge einer mangelhaften Unterbindung, wobei einzelne Gefässe, die sich zurückgezogen haben, übersehen wurden. Lässt der Gefässkrampf nach, kehrt der Blutdruck zur normalen Höhe zurück, wie dies der Fall ist, sobald der Kranke sich von dem Schrecken und dem ersten Eindrucke des Blutverlustes erholt hat, so erfolgt dann auch eine Blutung um so leichter, als mit der beginnenden Reaction eine Wallung in dem verletzten Theile sich einfindet. Endlich gibt es sog. tertiäre Blutungen, späte Nachblutungen, die aber mit der ursprünglichen Verletzung Nichts gemein haben und die Folge einer geschwürigen Perforation z. B. durch Knochensplitter, fremde Körper u. dgl. sind, aber verhältnissmässig selten vorkommen.

§. 153. Es sind vorzugsweise die secundären etwa zwischen dem sechsten und zwanzigsten Tage eintretenden Nachblutungen, deren Ursachen man in der Wirkung der Ligatur hat suchen wollen, und die vorzugsweise die Veranlassung gewesen sind, dass man immer wieder, freilich von ganz falschen Anschauungen geleitet, auf Varianten der Ligatur oder Ersatzmittel derselben gesonnen hat. Es ist aber, wie wir gesehen haben, besonders die mangelhafte Organisation des Thrombus, welche diesen Blutungen zu Grunde liegt, und da wir keine Mittel besitzen, diese Organisation direct zu fördern, so haben wir nur Alles zu entfernen, was dieselbe direct hindern könnte. Wie schon bemerkt, sind die breiten von Scarpa empfohlenen Ligaturbänder gerade aus diesem Grunde verwerflich, indem sie die Entzündung und Eiterung künstlich vermehren; die feineren Ligaturfäden würden in dieser Beziehung besser dem Zwecke entsprechen, wenn sie nicht ein zu rasches Durchschneiden mit sich brächten. Ganz unzweckmässig sind aber die erst durch Dupuytren abgeschafften und lange Zeit in der französischen Chirurgie gebräuchlich gewesenen sog. Nothschlingen *), bei welchen oberhalb der einen Ligatur noch eine zweite allerdings nicht fest angezogene Schlinge angelegt werden soll. Dadurch werden die so wichtigen vasa vasorum comprimirt, die Ernährung der Gefässwände beeinträchtigt, die Organisation des Thrombus gestört und die Eiterung nur gefördert. Ebenso ist es mit dem Anlegen der sog. mittelbaren Ligatur, wobei man die Arterie über einem zwischengeschobenen Stöckchen, einem Leinwandröllchen oder über einer Stahlplatte mit einem breiten Bändchen umgibt (Dionis, Scarpa, Vacca Berlinghieri, [Vacca memoria sopra l'allecciatura delle arterie. Pisa. 1819] und Seiler, Sammlung einiger Abhandlungen über die Pulsadergeschwülste), während das Durchziehen des Fadens durch die Wand der Arterie (Richter) die Nachblutungen direct fördern kann, ausserdem aber den Faden nicht weniger hindert, das Gefäss zu durchschneiden. Auch die sog. temporäre Ligatur, bei der man die Fäden zwar schürzt, aber frühzeitig wieder entfernt, hat nicht Stand gehalten. So wird auch wohl über die neueren Versuche, die Ligatur durch andere Verfahren zu ersetzen, die Geschichte zur Tagesordnung übergehen, da sie keine bessere Garantie als die Ligatur geben.

---

*) Boyer, Abhandl. über d. chirurgischen Krankheiten etc. übers. v. Textor. Würzb. 1833. II. S. 120. — Ammon, Parallele der franz. und deutschen Chirurgie. Leipz. 1823. S. 348.

C. Umstechung. Acupressur. Ansa haemostatica.

§. 154. Wo ein Gefäss nicht gut isolirt gefasst werden kann, weil es sich innerhalb nachgiebiger Theile zu sehr zurückgezogen hat, ist es erlaubt, wie schon Paré angab, die Weichtheile mit in die Ligatur zu fassen. Eine solche Unterbindung nennt man wohl Ligature en masse oder mit Substanz. Noch sicherer geht man, wenn man den Faden durch einen Theil der Gewebe hindurchführt, wo er dann nicht so leicht abgleitet. Dies geschieht bei der sg. Umstechung. Zu diesem Behufe fasst man die blutende Stelle mit einer Pincette oder zieht sie mittelst eines Hakens hervor, ergreift dann eine krumme nicht zu grosse mit dem Faden versehene Nadel und führt dieselbe mit den Fingern oder mittelst eines Nadelhalters durch das Gewebe neben dem Gefässe hindurch, zieht dasselbe hervor und schiebt die Schlinge über die umgebende Substanz hinweg. Nöthigenfalls kann man auch ein zweites Mal mit der Nadel auf der andern Seite des Gefässes durch die Substanz hindurchgehen. Dabei soll man aber nicht unnöthiger Weise viel von dem Gewebe mitfassen, noch weniger ist es zweckmässig, einen neben dem Gefässe liegenden Nerven ohne weiteres mit zu unterbinden. Je mehr man mit der Ligatur umschnürt hat, desto mehr wird auch necrotisch, wodurch natürlich die Eiterung protrahirt wird. Es ist desshalb die Umstechung immer nur ein allerdings ganz zweckmässiger Nothbehelf.

§. 155. Eine gelegentlich wohl schon zu allen Zeiten (von Wutzer z. B. 1852 bei einer Blutung aus einer Wunde in der vola manus) geübte Umstechung in der Continuität der Arterien behufs der Blutstillung bei engen Wunden und tief liegenden schlecht zugänglichen Gefässen hat Middeldorpf mit dem Namen der percutanen Umstechung der Arterien in der Continuität bezeichnet und mehrfach angewendet. Man führt zu diesem Zwecke in der Nähe der Wunde (bei arteriellen Blutungen oberhalb derselben) mittelst einer kräftigen krummen Nadel einen festen gut gewichsten Faden unter dem Gefässe, aus welchem man die Blutung vermuthet, durch, indem man eine ziemlich bedeutende Masse von Weichtheilen mit in die Schlinge fasst, die dann wieder durch die Haut nach aussen geführt und über einen Charpietampon oder einem Pflasterröllchen geknüpft wird. Dieses summarische Verfahren sollte aber nur im Nothfalle benutzt werden, und kann so wenig wie die von Schmitz gepriesene Ansa haemostatica, die wenigstens nur das Gefäss fassen soll, die Ligatur ersetzen. Diese blutstillende Schlinge wird so ausgeführt, dass man die beiden freien Enden eines Seidenfadens in ein rundes Stück Pappe oder Guttapercha mit radialem Einschnitt einklemmt, während die Schlinge durch das Oehr einer Nadel (oder wie Schmitz will, durch eine Nadel mit offenem Oehr) eingefädelt ist. Die Nadel wird von aussen her durch die Haut durchgestochen, bis sie in der Wunde in möglichster Nähe des blutenden Gefässes etwas oberhalb seiner Durchschneidungsstelle zum Vorschein kommt. Nun wird die Nadel entfernt. Man ergreift das Gefässende mit einer Pincette oder einem Haken und zieht es durch die Fadenschlinge hindurch, so dass beim Anziehen der Enden des Fadens, die in die Scheibe fest eingeklemmt werden, das Gefäss zusammengedrückt wird und zu bluten aufhört. Ich habe das Verfahren geprüft; es ist brauchbar, aber weitläufiger als die Ligatur und da seine Wirkung sich von dieser nur durch die Lage des Fadens unterscheidet, so ziehe ich die Ligatur vor. Bei der Unterbindung von varicösen Venen habe ich schon vor Jahren eine einfachere Methode benutzt, die sich auch, wenn man überhaupt

diese Art cavalierer Operationsweisen empfehlen will, auf blutende Gefässe verwenden lässt und folgendermassen ausgeführt wird. Eine gewöhnliche gerade Nadel wird von der Haut aus unter dem Gefässe vorbei durchgeführt und auf der anderen Seite ausgestochen. Diese letzte Ausstichsstelle benutzt man, indem man die Nadel von Neuem einsticht und nunmehr zwischen Haut und Gefäss also vor demselben vorbei zum ersten Einstichspunkte zurückkehrt. Hier liegen jetzt beide Enden des Fadens, während das Gefäss in eine Schlinge gefasst ist; der Faden wird über ein Röllchen geknüpft.

§. 156. Zur Schliessung von Venen ist schon seit längerer Zeit ein von Velpeau angegebenes Verfahren in Gebrauch gewesen, welches allerdings zunächst zur Heilung lästiger Venenausdehnungen (Varicen der unteren Extremitäten, Varicocele) bestimmt, doch der Umstechung sehr nahe steht, indem nur anstatt des Fadens eine steife Nadel genommen wird, welche neben dem Gefässe vorbeigeführt, dasselbe gegen die Haut oder gegen einen Knochen andrückt und durch einen umgewickelten Faden festgehalten wird, wie man etwa einen durch ein Knopfloch gesteckten Blumenstengel an den Rock feststeckt. Die steife federnde Nadel übt dann einen Druck gegen das Gefäss aus, welcher genügend sein kann, um die Verschliessung zu bewirken. Dieses Verfahren hat Simpson in Edinburgh neuerdings auch auf Arterien angewendet und es mit dem Namen der Acupressur belegt. Simpson macht vor allem der Ligatur ähnlich wie der Naht mit Seidenfäden den offenbar übertriebenen Vorwurf, dass sie einen schädlichen, septische Infection befördernden Einfluss übe, indem sich der Faden mit der Wundflüssigkeit imbibirt. Ausserdem sei die Necrose des abgebundenen Gefässendes unvermeidlich. Diese und die Fäden selbst verlängern die Eiterung der Wunden. Diese Uebelstände soll die Acupressur vermeiden. Um dieselbe auszuführen, kann man drei verschiedene Weisen benutzen:

1) Eine lange mit einem dicken Kopfe versehene Nadel wird von aussen, von der Hautfläche her eingestochen, bis die Spitze neben dem blutenden Gefässe an der Wundfläche sichtbar wird, dann wird die Spitze über das Gefäss hinweggeführt und auf der andern Seite desselben wieder eingestochen und durchdringt auch hier die ganze Dicke des Hautlappens, so dass nur der kurze das Gefäss überbrückende Theil der Nadel in der Wunde frei liegt und die Haut in ihrer ganzen Dicke die Stütze für die Nadel bildet.

2) Eine kurze geöhrte Nadel wird von der Wundfläche aus auf der einen Seite durch einen Theil der Weichtheile durchgestochen, dann vor dem Gefässe hergeführt und auf der anderen Seite wieder durch einen Theil der Weichtheile durchgestochen, so dass also nur die vor der Nadel befindlichen Gewebspartien als Stütze für die Nadel dienen. Um dieselbe zu jeder Zeit wieder herausziehen zu können, ist das Oehr mit einem Eisendrahte versehen, der aus der Wunde herausgeleitet wird.

3) Eine kurze ebenfalls mit einem eingefädelten Eisendrahte zum Herausziehen versehene Nadel wird hinter dem blutenden Gefäss durchgeführt. Die beiden Enden der Nadel werden nun aber mit einer Drahtschlinge umgeben, so dass dieselbe das Gefäss gegen die Nadel andrückt. Sobald die Nadel am Drahte herausgezogen wird, fällt die Drahtschlinge von selbst ab.

Für die Compression der Venen hat Wood*) eigenthümliche den

*) Med. Times 1861. 12. Oct.

Shwalnadeln oder denen ähnliche federnde Klammernadeln angegeben, welche sich ebenso für die Compression der Arterien verwenden lassen und dasselbe wie diese erzielen.

Dass das Verfahren der Acupressur an und für sich keine Schwierigkeiten hat, ist nicht zu bezweifeln; doch ist der Druck dessen man bedarf nicht so gering, wie Simpson angibt und ich habe bei Versuchen an Thieren mehrfach durch denselben, wenn er genügend sein sollte, um die Blutung zu stillen, schon nach 24 Stunden Gangrän der comprimirten Gewebe entstehen sehen. Ausserdem reizen aber die kräftigen metallenen Nadeln viel mehr als die Freunde der Acupressur zugeben wollen. Wer an sich selbst die Wirkung der Sutura circumvoluta mit der der Sutura nodosa hat vergleichen können, wird mir beistimmen, dass der Schmerz und die Reizung, die eine metallene Nadel in der Wunde erzeugt, sehr viel beträchtlicher ist, als die durch einen seidenen Faden erzeugten. Wenn nun auch die mitcomprimirten Nerven den Druck besser zu ertragen scheinen, wie dies wenigstens aus den fraglichen Beobachtungen hervorgeht, so ist doch der Reiz, den die Nadel an den Nervenstämmen erzeugt, durchaus nicht gleichgültig, und es bleibt die Frage, ob nicht Tetanus dennoch häufiger vorkommen könnte, als nach der gewöhnlichen Ligatur. Nun behauptet Simpson ferner, dass die Intima (und media?) von der Nadel nicht zerrissen, sondern nur zusammengepresst werde und eine Strangulation und Mortification der Gewebe nicht statt finde. Nach meinen Untersuchungen liegt aber gerade darin ein Vortheil der Ligatur, indem durch das Zerreissen der beiden inneren Häute die Gefässe der Zellscheide in innige Berührung mit dem Thrombus kommen und somit das Hineinwachsen derselben in den Thrombus begünstigt wird, was zur schnellen und dauernden Verschliessung der Gefässe sehr wesentlich beiträgt. Ausserdem kann ich die Simpson'schen Behauptungen nicht bestätigen. Bei Thieren fand ich regelmässig bei genügender Acupressur die media und intima sogar an zwei Stellen oberhalb und unterhalb der Nadel eingeschnitten; auch schnitten die Nadeln, wenn ich sie liegen liess, viel schneller durch als Unterbindungsfäden. So hat man denn auch nach der Acupressur schon mehrfach unangenehme Nachblutungen erlebt. Freilich bedarf es hier noch weiterer Untersuchungen, indem einige Beobachtungen darzuthun scheinen, dass die Methode bei kranken Arterienhäuten einen Vorzug vor der Ligatur hätte. Foucher*) hatte wegen Zerquetschung des Fusses durch einen Wagen eine Amputation des Unterschenkels gemacht und die Blutung durch Acupressur gestillt (3 Nadeln). Der Kranke starb am 9. Tage. Bei der Section fanden sich die Arterien atheromatös, trotzdem hatten die Nadeln an den Arterienwandungen nicht die geringsten Verwundungen bewirkt und im Innern der Gefässe lagen adhärente Thromben. Derselbe machte eine Oberschenkelamputation bei einer alten Frau; bei zwei Versuchen, eine Ligatur anzulegen, zerrissen die harten und brüchigen Wandungen der Arterie; die Acupressur dagegen stillte die Blutung und es erfolgte Heilung. Demnach dürfte die Methode vielleicht bei brüchigen Gefässen ihre Vorzüge haben, weil die Nadel jedenfalls nicht sofort einschneidet, sondern einige zur Thrombusbildung wohl genügende Zeit vergehen kann, ehe dies geschieht. Die Folge wird darüber entscheiden, ob das Verfahren sich neben der Ligatur behaupten kann, oder ob es nicht ebenso wie die Torsion wieder derselben den Platz gänzlich räumen muss.

---

*) Gaz. méd. de Paris 1860 p. 583.

D. Die Torsion und Perplication der Gefässe.

§. 157. Wie wir sehen, haben sich in der letzten Zeit die Versuche gehäuft, die Ligatur durch andere Verfahren zu ersetzen, obgleich sie ihre Dienste so prompt und vortrefflich erfüllt, dass man alle Ursache hat, mit ihren Leistungen zufrieden zu sein. Es sind aber noch ältere Versuche der Art kurz zu erwähnen, von denen namentlich die Torsion hie uud da noch vereinzelte Anhänger zählt, trotzdem sie fast gänzlich unbrauchbar ist. Schon Galen rieth, kleinere Gefässe mit einem Haken zu fassen und so lange um ihre Achse zu drehen, bis die Blutung stehe. Amussat, der dies Verfahren an die Stelle der Unterbindung setzen wollte, fasste das freie Ende der durchschnittenen Arterie mit einer gewöhnlichen Pincette, trennte es sodann von den anhängenden Weichtheilen mittelst einer zweiten Pincette oder mit den Fingern auf eine Strecke weit los und während sodann die eine breitmäulige s. g. Torsionspincette, die durch einen Schieber geschlossen ist und dem Caliber des Gefässes entsprechen muss, dasselbe in dem Niveau der Muskulatur fixirt, wird es mit der anderen zahnlosen glatten abgerundeten Schieberpincette fünf- bis zehnmal in der Längsrichtung des Gliedes um seine Achse gedreht. Andere folgten der Vorschrift Fricke's, das Gefäss, nach dem es isolirt, nur mit den Fingern zu fixiren und dann mit einer Schieberpincette zu drehen. Allein die Elasticität der Arterienwände ist so gross, dass, wie selbst Thiery von seinen Versuchen erzählt, und wie man sich leicht überzeugen kann, das Gefäss sehr leicht sich wieder aufdreht und die Blutung dann wieder fortdauert. Will man das vermeiden, so muss man die Drehung so oft wiederholen, bis die inneren Gefässhäute zerreissen und sich aufrollen, während die Zellhaut zu einem Strange zusammengedreht ist; da somit die Ernährungsgefässe aufgedreht werden, so wird, wenn man den Zweck der Blutstillung endlich glücklich erreicht hat, ein viel längeres Stück des Gefässes als bei der Ligatur unfehlbar necrotisch, und gerade der Uebelstand, den die letztere befördern soll, die Eiterung, tritt damit weit umfangreicher auf, als bei der Unterbindung, und es liegt nicht bloss ein indifferenter Unterbindungsfaden, der noch dazu den Abfluss des Eiters fördert, in der Wunde, sondern eine dem brandigen Zerfalle nothwendig verfallende Gewebsmasse berührt unmittelbar die Wandungen der thrombosirten Venen und kann die putride Infection der Thromben befördern. Es ist berühmten und geschickten Wundärzten begegnet, dass sie vergeblich die Torsion versuchten, jeder kann diese Erfahrung selbst machen, wie schwierig oft der Zweck der Blutstillung sicher zu erreichen ist, und wie auch dann noch leicht das Gefäss sich bei stärkerem Impulse des Blutes wieder aufdreht. Wir haben, wo wir versuchsweise zur Torsion griffen, oft genug Ligaturen hinterher anlegen müssen. Wozu also die Weitläufigkeit? Nicht besser steht es mit der Zerquetschung der Arterien (mâchure von Maunoir) und mit dem Zurückschieben (refoulement von Amussat), wobei man die Arterie mit einigen Pincetten so lange malträtirt, bis die inneren Häute zerreissen und sich zurückziehen, und wobei uns keinerlei Garantie gegen die Nachblutungen gegeben wird. Bei der ebenso unzweckmässigen Durchschlingung der Arterien (Perplication von Stilling) steckt man das freie Arterienende durch einen Schlitz in der Wand hindurch und knüpft so gewissermassen mit dem Gefässe selbst einen Knoten. Wer sieht nicht, dass bei allen diesen sogenannten Methoden, denen wir noch eine Anzahl ähnlicher verfehlter Vorschläge anreihen könnten, das Gefäss ganz nutzlos weit losgezerrt und dem Absterben preisgegeben werden muss?

§. 158. Alle die aufgeführten Verfahrungsweisen lassen sich nun in gleicher Weise auf die Arterien wie auf die Venen bei der Blutstillung verwenden; und da die Ligatur ohne Zweifel das zuverlässigste und sicherste Verfahren ist, die Blutung aus einem verletzten Gefässe direct zu hemmen, so wird man auch bei grösseren Venen die unter den oben bereits besprochenen Umständen nicht allein sehr hartnäckige, sondern auch lebensgefährliche Blutungen herbeiführen können, sofern die in der Folge zu besprechenden indirecten Mittel wie namentlich die Compression nicht ausreichen, die Ligatur als ein unersetzliches Hülfsmittel nicht entbehren können. Es ist aber die Gefahr der Venenunterbindung sehr übertrieben worden, was zum Theil seinen Grund darin hat, dass manche Chirurgen sich noch immer nicht von der Irrlehre der primären Phlebitis als der Ursache der Pyämie emancipiren können. So lange man freilich glaubte, dass eine Entzündung der Venen die Ursache der Gerinnselbildung sei, anstatt dass wir sie als die Folge derselben ansehen müssen, so lange musste man es auf das äusserste scheuen, eine Phlebitis durch einen umgelegten Faden zu erzeugen. Wir haben bereits gesehen, dass die Ursachen der Gerinnung und ihrer weiteren Ausdehnung aber durchaus nicht von der einfachen Verschliessung der Venen abhängig sind. Die Häufigkeit der Pyämie nach Amputationen hat ihre Ursache in der Ausdehnung der Gerinnsel in den durchschnittenen Venen, denen jede vis a tergo fehlt. Gerade jene Art der Phlebitis — man kann sie immerhin eine adhäsive nennen — die durch eine Ligatur erregt wird, ist durchaus unschuldiger Natur; gerade wie in den Arterien zerreissen die inneren Häute der Venen nach Zuschnürung des Fadens, verwächst die Zellhaut mit dem Thrombus und die somit beförderte Organisation des letzteren ist das sicherste Mittel gegen die embolischen Metastasen. Der Pfropf in einer unterbundenen Vene ist meist viel kleiner als in einer klaffenden. Die Möglichkeit des Zerfalls eines Thrombus ist nach der Ligatur eher geringer als wenn die Venen klaffend durch das von der Wunde aufwärts sich fortsetzende Gerinnsel verstopft werden, wie dies bei der sog. Aderlassphlebitis vorkommt. Indem aber Travers in seiner oben angeführten Abhandlung gerade der Ligatur einen Einfluss zuschrieb, den sie direct gar nicht hat, nämlich den Zerfall des Thrombus zu begünstigen oder wie er sich ausdrückt, eine eitrige Phlebitis zu erzeugen und in Folge dieses Irrthums, den er mit einer Reihe trauriger Fälle beweisen wollte, die Venenligatur proscribirte, gab er den ersten Anstoss zu einer ganz unbegründeten Furcht, die durch die Herrschaft der Phlebitis über die Gemüther genährt, erst langsam und allmälig einer richtigeren Auffassung zu weichen beginnt. Schon zu Travers Zeit war die Venenligatur in England allgemein in Gebrauch; so ist es noch heute; in Frankreich hat Velpeau die Vorurtheile durch zahlreiche schadlos ausgeführte Venenunterbindungen bekämpft und in Deutschland hat neuerdings Minkiewicz durch zahlreiche Versuche an Thieren den Beweis der Gefahrlosigkeit der Venenligatur geführt. Ich habe solche Versuche ebenfalls in grosser Anzahl angestellt; ich habe mehrfach bei varicösen Venen und besonders bei Varicocele die Unterbindung ausgeführt und zahlreiche unterbundene Venen bei Menschen untersucht, aber gerade dann die Venen meistens so schön über der Unterbindungsstelle verwachsen gefunden, dass es den Anschein hatte, als ob die viel stärker als bei den Arterien in Falten gelegte Intima durch directe Verklebung vereinigt wäre *). Die

*) So fand es auch Langenbeck in einem Falle. S. Arch. f kl. Chir. I. S. 73 und 47.

Injection der unterbundenen Venen von Thieren zeigte mir aber, dass stets eine kleiner vascularisirter Thrombus vorhanden ist (§. 139). Nichts destoweniger bleibt die Venenligatur ein Gegenstand der weiteren Untersuchung und man soll nicht ohne Noth zur Unterbindung schreiten. Für den Fall, dass kranke Venenhäute, wie es zuweilen geschehen ist (Langenbeck), zu brüchig sind, als dass sie die Ligatur vertragen, bleibt als letztes Zufluchtsmittel die Unterbindung des entsprechenden Arterienstammes (Langenbeck); doch ist hier die Gefahr des Brandes gewiss grösser als die Gefahr des Zerfalls der Thromben nach der Venenunterbindung. Gewöhnlich wird die indirecte Blutstillung, namentlich der Druck (s. unten) bei Venenblutungen ausreichen.

Indessen gibt es Blutungen aus kleinsten Gefässen wie parenchymatöse und capilläre Blutungen, welche den bisher besprochenen Mitteln directer Blutstillung und namentlich der Unterbindung nicht zugänglich sind. Für diese hat man vorzugsweise die sog. Styptica benutzt, welche theils bloss einfach die Klebkraft des Bluts erhöhen, theils die Gefässe zur Contraction anregen oder beide Zwecke zugleich erreichen.

E. Styptica.

§. 159. Die bloss klebenden Stoffe wie arabisches Gummi, Colophonium, Mehl, Stärke, sollte man gar nicht benutzen, weil sie nichts besseres leisten, als die Gerinnung des Blutes an sich vermag; nur wo das Blut wie bei Hydrämischen geringe Neigung zur Gerinnung besitzt, kann man allenfalls die Charpie, mit der man die Wunden ausstopft, mit feinem Gummipulver bestreuen. Ein sich ansaugendes Stück Waschschwamm ist aber ein viel kräftigeres Stypticum und macht alle anderen entbehrlich. Von den Mitteln, welche zugleich die Contraction der Gefässe und die Gerinnung des Blutes fördern, sind Kälte und Glühhitze seit uralten Zeiten in Gebrauch und es hat namentlich die letztere eine Zeit lang, wie schon oben bemerkt wurde, die Ligatur ganz verdrängt.

Dass die Kälte das Blut gerinnen macht, dass sie aber zugleich ein sehr energisches Reizmittel für die Gefässmuskulatur ist, haben wir schon öfter hervorgehoben. Auch grössere Arterien ziehen sich, wenn man Eis auf sie applicirt, mächtig sowohl der Länge als der Quere nach zusammen. Man pflegt desshalb die Wunden, ehe man sie reinigt, zunächst von den Blutgerinnseln zu befreien und sie sodann mit kaltem Wasser abzuspülen. Ein in eiskaltes Wasser getauchter Schwamm stillt parenchymatöse Blutungen oft gewöhnlich auf der Stelle. Allein wenn der Krampf der Gefässe nachlässt, und dieselben sich wieder erweitern, so ist auch die Wirkung vorüber, da die Gefässe das Blut vorher ausgequetscht haben und so keine Gerinnsel entstanden sind. Man kann also auch die Kälte mit Vortheil nur zur augenblicklichen Blutstillung benutzen, um sich eine freie Uebersicht der Wunde zu verschaffen und soll sich auf ihre styptische Wirkung nicht verlassen.

Anders ist es mit der Glühhitze. Man wendet dieselbe in Form verschieden gestalteter glühender Eisen an, mit denen man die blutenden Gefässmündungen berührt. Nimmt man das Eisen rothglühend, wie das von vielen empfohlen wird, so klebt es leicht an und reisst den schon gebildeten Schorf wieder ab. Es ist daher zweckmässiger, sich eines weissglühenden Eisens zu bedienen. Bei der Berührung schrumpfen die Gefässe kräftig zusammen, das Blut gerinnt und die verbrannte Gefässmündung bildet mit demselben einen verstopfenden Schorf. Allein in grossen Gefässen sprengt der Blutdruck denselben wieder, und bei kleineren folgt unfehlbar

eine entzündliche Reaction, mit der eine fluxionäre Strömung verbunden ist, die bei dem verstärkten Impulse leicht Nachblutungen veranlasst. Es ist daher zweckmässig die Cauterisation mit dem Glüheisen nur auf kleine Gefässe in weichen und sehr retractilen Geweben, wie z. B. in der Zunge, in den spongiösen Geweben der Genitalien oder in weichen Afterproducten, die man zugleich zerstören will, zu beschränken. Immer bleibt die Verbrennung selbst eine unangenehme Complication und da wir in dem Schwamme ein besseres und zuverlässigeres Stypticum besitzen, welches diese Complication nicht mit sich führt, so kann ich die noch ziemlich allgemein verbreitete günstige Meinung über das Glüheisen als Blutstillungsmittel nicht theilen. Um der Blutung bei manchen Operationen von vornherein vorzubeugen, hat man in alter Zeit wohl mit glühenden Messern operirt; in neuerer Zeit ist die Galvanocaustik (Middeldorpf) an die Stelle dieses Verfahrens getreten. Für grössere Gefässe bietet sie aber nicht die genügende Sicherheit.

Man hat an die Stelle des Glüheisens andere Caustica gesetzt, von denen die Säuren (Schwefelsäure, Salzsäure) und die corrosiven Salze (Sublimat) noch leidliche aber sehr schmerzhafte Hülfe leisten, während die Alkalien (Kali causticum besonders) die Schmelzung der Gewebe und die Flüssigkeit des Blutes eher fördern. Es sollte also von diesen Dingen gar kein Gebrauch gemacht werden.

Wirksamer sind die s. g. Adstringentien, von denen die Eisenchloridlösung unbedingt das beste Stypticum ist, welches wir ausser dem Schwamm besitzen. Doch auch sie ist bei dem Gehalte an freier Säure zugleich ein Aetzmittel und ihre Anwendung daher immerhin auf gewisse Fälle — z. B. Exstirpation weicher Krebse des Oberkiefers — zu beschränken. Ihr sehr nahe steht die essigsaure Eisentinctur, ohne dass dieselbe die cauterisirende Wirkung theilte. Kreosot, Essig, Alaun, essigsaures Blei, die schwefelsauren Eisen-, Kupfer- und Zinksalze sind nur von mässiger Bedeutung, während die gerbsauren Verbindungen, namentlich die Gerbsäure selbst, dann Abkochungen der Eichenrinde, der Cortex adstringens brasiliensis, Ratanhia, Catechu, Kino u. s. w. allerdings, da sie nicht cauterisiren, als styptische Pulver und Flüssigkeiten zur Stillung capillärer und parenchymatöser Blutungen ganz brauchbar sind. Alle diese Substanzen sind, wie man leicht experimentell nachweisen kann, zugleich kräftige Reizmittel für die Gefässmuskulatur und Gerinnungserreger für das Blut. Bloss in ersterer Beziehung wirksam sind gewisse flüchtige Stoffe wie der Alkohol *), und namentlich das Terpentinöl, welches gegen das Ende des siebzehnten Jahrhunderts in Young **) einen begeisterten Lobredner fand. Die Anwendung ist leider aber ziemlich schmerzhaft und da nach den meisten dieser Substanzen eine reactive Wallung zu folgen pflegt, so thut man besser sie zu vermeiden. Derartige Substanzen in verschiedenen Zusammensetzungen waren zum Theil Geheimmittel z. B. liq. Pagliari, liq. Bestutscheffi, Aqua vulneraria Thedenii und bildeten auch die Ingredienzen der noch im Anfange unseres Jahrhunderts viel gebrauchten Wund- und Schusswässer. Man reicht mit der Eisenchloridlösung jedenfalls am weitesten, da die Gerinnselbildung bei diesem Mittel eine sehr kräftige ist, doch soll man sich hüten, grössere Venen mit solchen Substanzen zu berühren und muss bei ihrer Anwendung im Innern von Gefässen, deren Strömung nicht aufgehoben ist, jedenfalls vorsichtig sein.

*) Bohnius in Acta eruditor. Lips. de renunciatione vulnerum 1711.
**) Currus triumphalis e terebinthino 1678.

II. Indirecte Blutstillung.

§. 160. Anstatt auf die blutende Gefässöffnung direct einzuwirken, ist es namentlich in den Fällen, wo dieselbe schwer zugänglich ist und ein Ausstopfen der Wunde wegen des Brandes, den ein fortgesetzter Druck hervorbringt, nicht thunlich oder auch nicht ausreichend ist, oder wo es überhaupt gerathener erscheint, die blutende Stelle wegen der bedeutenden Menge des bereits erfolgten Blutergusses, der die Einsicht in die anatomischen Verhältnisse erschwert oder gar unmöglich macht, oft viel zweckmässiger den Blutstrom nach derselben hin zu hemmen und hier steht

die Compression

wieder obenan, welche natürlich bei arteriellen Blutungen oberhalb der Wunde nach dem Herzen zu, bei Venen an der peripherischen Seite angebracht werden muss.

Auch hier ist die manuelle oder Digitalcompression die zuverlässigste Form der Anwendung. Allein wenn man ein Gefäss sicher comprimiren will, so muss man zunächst dessen Lage genau kennen, sodann muss man die nöthige Ausdauer haben, um den Druck längere Zeit wirksam zu unterhalten. Da nun ein geübter Chirurg selten die Zeit finden wird, die Compression lange genug fortzusetzen, so hat man gerathen, die Stelle an der comprimirt werden soll, mit Dinte zu bezeichnen und die Ausübung des Druckes Gehülfen oder auch dem Kranken zu überlassen. Da es indess durchaus nöthig ist, dass man bei der Compression richtig verfahre, werden in der Regel nur geübtere Gehülfen dieselbe mit Erfolg machen können. Man setzt auf das zu compromirende Gefäss entweder den Daumen kräftig auf oder sucht dasselbe mit den Fingern zu umgreifen; in dem ersteren Falle ist es wünschenswerth, dass das Gefäss gegen eine genügend feste Unterlage angedrückt werde, und am besten eignet sich dazu ein unter dem Gefässe gelegener Knochen, gegen welchen man das Gefäss in senkrechter Richtung andrückt. Um die Arterien aufzufinden, lässt man sich ausser der anatomischen Lage theils durch das Pulsiren, theils durch das eigenthümlich rollende Gefühl, welches der elastische Gefässschlauch dem darüber hinwegleitenden Finger mittheilt, leiten, für die Hauptgefässe, namentlich für die Arterien hat man gewisse Compressionsstellen legalisirt, welche man kennen muss, um die Compression mit Erfolg auszuführen.

Solche Compressionsstellen*) sind für die Hauptgefässe folgende:

Die Arteria occipitalis wird hinter dem proc. mastoideus zwischen sternocleidomastoideus und splenius capitis gegen das Hinterhauptsbein angedrückt.

Die A. temporalis wird leicht und sicher comprimirt einen Finger breit vor dem äusseren Gehörgange, da wo sie über den proc. zygomaticus hinwegtritt.

Die A. maxillaris externa kreuzt sich mit dem Unterkiefer in der Mitte zwischen dem Kieferwinkel und der Ecke des Kinns; der kleine grubenförmige Eindruck im Knochen macht sie leicht fühlbar.

Die Coronaria labiorum fasst man mit der Lippe zwischen Daumen und Zeigefinger. Ebenso leicht ist die lingualis zu comprimiren,

---

*) Man vergleiche über die Lage der Gefässe Atlas Operat. Tafel VI—XIII.

indem man mit dem Zeigefinger über den Unterkiefer hinüber greift, und die zwischen dem Kiefer und dem grossen Horne des Zungenbeins gelegene Arterie von innen mit dem Zeigefinger, von aussen mit dem Daumen comprimirt. Ich habe dies Verfahren bei Blutungen nach Zungenoperationen öfter erprobt.

Die Carotis communis drückt man entweder mit einem Daumen oder mit den vier Fingern gegen die Querfortsätze der Halswirbel, indem man den Hals von hinten her umgreift und neben dem m. sternocleidomastoideus die pulsirende Arterie aufsucht. Der unvermeidliche Druck, dem der Vagus dabei ausgesetzt ist, macht die Compression schmerzhaft und für die Dauer unerträglich. Ausserdem machen die sehr entwickelten Anastomosen, welche sehr rasch das obere Ende des Gefässes wieder füllen, die Compression der beiden Carotiden nöthig, wodurch denn viel Raum weggenommen wird, wenn man dieselbe bei Operationen z. B. länger fortsetzen wollte.

Die Subclavia wird am besten und sichersten gegen die erste Rippe angedrückt, da wo sie zwischen den beiden mm. scalenis über dieselbe hinwegtritt. Man führt desshalb vom Rücken des Patienten her den Daumen in das trigonum colli inferius neben dem Aussenrande des cleidomastoideus etwas oberhalb des Schlüsselbeins ein und drückt den Daumen kräftig von oben und aussen nach unten und innen gegen die erste Rippe; das Armnervengeflecht, welches sich dicht an die Arterie anlegt, macht auch diese Compression schmerzhaft, und die resistente Halsfascie lässt den Finger bald ermüden. Nichts desto weniger kann man die Arterie so vollkommen zusammendrücken, dass die Armarterien keinen Tropfen Blut ergiessen.

Die Axillaris lässt sich, wenn man den Arm etwas elevirt, sehr gut gegen den Kopf des Oberarms comprimiren, indem man am vordern Rande des Haarwuchses, am hintern des Corakobrachialis die Arterie aufsucht, was freilich auch hier nicht ohne einen Druck auf die Armnerven abgehen kann.

Die Brachialis ist ebenfalls schwer isolirt zu comprimiren, indem sie vom nerv. median. begleitet wird. Doch liegt sie neben dem Biceps so oberflächlich, dass sie leicht aufgefunden wird, und man nur neben dem Muskelbauche die Arterie mit den von aussen her den Arm umgreifenden Fingern gegen den Knochen anzudrücken braucht. Bei Verletzungen der Arterien des Vorderams wie bei Amputationen ist diese Compressionsstelle die zweckmässigste.

Die Radialis wird da, wo man den Puls fühlt, zwei Finger breit oberhalb des Handgelenks am Radialrande des m. flexor carpi radialis gegen den Radius, die Ulnaris in derselben Höhe am Radialrande des m. flexor carpi ulnaris gegen die ulna angedrückt.

Die A. femoralis wird gleich unterhalb des Poupart'schen Bandes genau in der Mitte zwischen dem Tuberculum ossis pubis und der Spina iliaca anterior inferior gegen den horizontalen Ast des Schambeins angedrückt. Da sie hier die A. profunda femoris noch nicht abgegeben hat, so ist die Stelle die sicherste zur Stillung von Blutungen auch aus ihren Aesten. Weiter abwärts lässt sie sich bis zu ihrer Durchtrittstelle durch den Adductor magnus am Beginne des untern Drittels des Oberschenkels zwar auch noch gegen den Oberschenkelknochen andrücken, doch wird die Compression wegen der zwischenliegenden Muskulatur unsicher.

Die Art. tibialis postica liegt ebenso wie die antica nur in ihrem unteren Ende so frei, dass sie der Compression zugänglich ist; die erstere drückt man, indem man die Achillessehne von hinten her umgreift

mit dem Daumen gegen den innern Knöchel, die letztere gegen das Os naviculare zwischen den Sehnen des Extensor hallucis und Extensor digitor. comm. longus, also an der Aussenseite des ersteren.

Von den Venen werden die oberflächlich gelegenen und durch die Haut hindurchschimmernden viel leichter zusammengedrückt als die Arterien. Da die Compression peripherich von der verletzten Stelle stattfinden muss, so lassen sich keine allgemeinen Regeln für die oberflächlichen Venen aufstellen, man comprimirt eben an der peripherischen Seite der Wunde. Von grösseren oberflächlichen Venen kommen vorzugsweise folgende in Betracht: die Vena jugularis externa kreuzt sich mit dem m. sternocleidomastoideus und senkt sich der Mitte der Clavicula gegenüber im Trigonum colli inferius in die v. subclavia ein. Ein Finger breit oberhalb des Schlüsselbeins liegt die Stelle an der man sie am besten comprimirt.

Die Vena cephalica kann man zwischen dem pectoralis major und dem deltoideus an der vordern Seite der Schulter comprimiren; das Geflecht der Armvenen ist auch bei fetten Menschen, wo die Gefässe nicht durch die Haut hindurchscheinen, an dem rollenden Gefühle der elastischen Gefässschläuche leicht in der Ellenbeuge aufzufinden: die mediana basilica über der Brachialarterie an der Ulnarseite, die cephalica an der Radialseite des Biceps, die basilica selbst über dem Condylus internus humeri.

Von den Venen der untern Extremität liegt die V. femoralis an der Innenseite der gleichnamigen Arterie, und gestattet wie die sich durch das foramen ovale der fascia lata in sie einsenkende Vena saphena magna hier drei Finger breit unterhalb des Poupart'schen Bandes leicht die Compression.

Während man zur Compression der Venen eines nur sehr geringen Druckes bedarf, reicht auch bei grossen Arterien ein viel geringerer Fingerdruck aus, als man gewöhnlich denkt. Man muss desshalb nicht von Anfang an zu viel Kraft verschwenden, weil sonst der Finger zu früh ermüdet; sollte dies aber geschehen, so kann man mit der andern Hand abwechseln, oder die ermüdeten Finger unterstützen. Bei einem Wechsel der Compression ist es bei Arterien wichtig, dass man, ehe man die ermüdete Hand entfernt das Gefäss oberhalb der Stelle schon mit der frischen Kraft comprimirt hat. So muss es auch beim Wechsel in der comprimirenden Person geschehen. Hat man die Arterie unter den Fingern verloren, indem sie zuweilen denselben entgleitet, so muss man sie ruhig wieder aufsuchen und nicht unnütz nach ihr umhertappen oder den Druck blindlings verstärken. Auf solche Weise haben Greatrex (1844) *), Tufnell (1847)**), dann Knight u. Newhaven***) (Amerika) und Vanzetti, indem sich geübte Gehülfen ablösten, in neuerer Zeit den Druck selbst Tage lang fortsetzen lassen. Da indess der Einzelne bald ermüdet und mehrere zuverlässige Gehülfen nicht überall oder unter Umständen auch gar nicht zu haben sind, so hat man seit langer Zeit auf einen Ersatz der Digitalcompression Bedacht genommen.

§. 161. Als solche Ersatzmittel unterscheidet man sog. Compressorien von den Tourniquets. Die älteste Vorrichtung der Art, die schon Hans von Gerstorff, und nicht wie gewöhnlich angegeben wird

*) Medic. Chir. Transactions 1845.
**) Dublin medic. Press. 1847. vol. I. p. 169.
***) Transactions of the american. medical association. 1848. p. 169.

erst der französische Feldarzt Morel (bei der Belagerung von Besançon 1674) anwendete, war sehr primitiver Art: Man legte auf die Gegend der Arterie eine Compresse, band ein Handtuch rings um das Glied und drehte dasselbe mittelst eines untergesteckten Holzknebels so lange zu, bis die Circulation gehemmt war. Aus diesem Verfahren gingen dann die verschiedenen Knebeltourniquets hervor, die man im Nothfalle in jedem Augenblicke improvisiren kann, indem man als Pelotte einen Knoten in ein seidenes Taschentuch schlägt, oder auch auch einen runden glatten Stein einbindet, die Pelotte über die Arterie anlegt und das Tuch auf der entgegengesetzten Seite des Gliedes über einer untergeschobenen Lederplatte knüpft und durch einen Knebel, den man an die Platte festbindet, damit er sich nicht wieder aufdreht, das Tuch fester anzieht. Anstatt dessen kann man sich auch einer Platte bedienen, über die ein mit einer Schnalle versehener Gurt läuft. (Schnallentourniquet Instr. Tafel XXIV. Fig. 3. Op. Taf. LVII. Fig. 3. dasselbe angelegt.) Da indess auf diese Weise nicht bloss die sämmtlichen Venen sondern auch die Muskulatur zusammengeschnürt wird, so ist bei Operationen nicht allein die venöse Blutung sehr gross, sondern die Muskulatur kann sich auch nicht zurückziehen, und zur dauernden Blutstillung ist das Instrument gar nicht geeignet.

Wesentlich verbessert wurde das Tourniquet durch J. L. Petit, welcher sich der Schraube zum Anziehen des Gurts bediente. Ueber der Arterie liegt wieder die Pelotte, auf der entgegengesetzten Seite über einer zweiten Pelotte eine feststehende und eine von dieser durch die Drehung der Schraube entfernbare Scheibe deren Entfernung den Gurt fester anzieht. Damit die Scheibe nicht zur Seite sich drehen kann, hat Bell ein Paar die beiden Scheiben verbindende Metallstäbe hinzugefügt, und in dieser Form ist das Petit-Bell'sche Tourniquet, Instrum. Taf. XXIX. Fig. 1. allgemein in Gebrauch. Es erfüllt den Zweck, vorzugsweise die Arterie zu comprimiren, viel besser als das Knebeltourniquet und die Schraube macht das Werkzeug auch in den Händen von Laien brauchbar, da, wenn das Instrument locker angelegt ist, nur die Schraube angezogen zu werden braucht, um die Circulation aufzuheben. Indessen auch hierbei wird noch immer der Druck auf die Venen nicht vermieden, da die Scheiben nicht so breit sind, dass der Gurt nicht die Venen noch mit comprimirte. Neuere Versuche der französischen Instrumentenmacher, das Tourniquet zu verbessern, indem sie den Scheiben eine so grosse Breite gaben, dass dieselben beiderseits über das Glied hinaus stehen, (Instrum. Taf. XXIX. Fig. 2), sind nicht so ausgefallen, dass das Petit'sche Tourniquet verdrängt worden wäre. Dasselbe ist bei Amputationen, wo nicht ganz zuverlässige Gehülfen die Compression mit dem Finger ausüben können, unbedingt das beste Mittel den Blutlauf zu hemmen, und da auch die Hand eines zuverlässigen Gehülfen erlahmen kann, und man der venösen Hyperämie durch ein rasches Zudrehen der Schraube, so dass der arterielle Strom vor dem venösen abgeschnitten wird, vorbeugen kann, so ist dasselbe überall für Amputationen zu empfehlen.

Der wesentliche Unterschied des Tourniquets von den sog. Compressorien besteht nur darin, dass die letzteren den Collateralkreislauf nicht unterdrücken, wie dies bei jenem Werkzeuge geschieht. Wo es also wünschenswerth ist den Collateralkreislauf zu unterhalten, und den Druck bloss auf ein Hauptgefäss, besonders eine Hauptarterie zu beschränken, verdienen die Compressorien den Vorzug.

Die Compressorien sind entweder sehr einfache Ersatzmittel der Finger, indem man eine Pelotte mit einem Handgriffe versieht, oder sie

sind halb- oder ganz kreisförmige Bügel, die zur Stütze einer die Pelotte bewegenden Schraube dienen. Ein sehr einfaches Compressorium kann man sich aus einem mit Leinwand umwickelten Schlüsselgriffe oder einem Petschaft beschaffen. Aehnlich sind die Instrumente von Ehrlich (Pelotte mit gestielter Krücke), Brünninghausen und Hesselbach (gestielter eiserner gepolsterter Bügel). Da aber die aufzuwendende Kraft dieselbe ist, dagegen der Finger selbst die Arterie und das Maass der Compression fühlt, so haben diese Instrumente keinen Vorzug vor der Digitalcompression.

Zweckmässiger sind, wo ein längerer Druck ausgeübt werden soll, die Bügelcompressorien. Solche Instrumente sind in verschiedenen Formen von Wegehausen, Chabert (für die verletzten Halsvenen) und namentlich von Dupuytren angegeben worden. Das Colombat-Dupuytren'sche Compressorium ist eines der zweckmässigsten Instrumente der Art und für verschiedene grössere Arterien brauchbar (Fig. 26). Es besteht aus zwei stählernen, halbkreisförmigen Bügeln, welche durch ein Charnier c vereinigt sind und durch eine Sperrvorrichtung d den Kreis enger und weiter zu machen gestatten, der eine Bügel trägt die Pelotte a, welche auf die entgegengesetzte Seite des Gliedes zu liegen kommt, während in dem andern Bügel die Schraube läuft, welche die Pelotte b gegen das zu comprimirende Gefäss bewegt, während das Glied übrigens innerhalb den Bügel nicht berührt, die Collateralcirculation also wie auch die Venenströmung nicht beeinträchtigt wird. Indessen wird ein solcher Druck gerade von einem Instrumente nicht lange ertragen. Auch wo die Arterie nicht von Nervenstämmen begleitet ist, klagt der Kranke bald über einen unleidlichen Schmerz und es könnte bei fortgesetztem Drucke selbst zum Brande der gedrückten Stelle kommen. Um demnach die Stelle des Druckes wechseln zu können, haben Englische Chirurgen vorzugsweise zur Heilung von Pulsadergeschwülsten durch permanente Compression der Arterie noch eine weitere Modification des Compressoriums eintreten lassen: Das Bulley'sche Compressorium, welches die umstehende Figur 27 abbildet, leistet allerdings Alles was man von einem solchen Apparate erwarten kann. Zwei kreisförmige federnde, und nach dem Umfange des Gliedes einer Erweiterung fähige Bügel a und b sind durch eine breitere gepolsterte Blechschiene, die auf die Rückseite des Gliedes zu liegen kommt, ebenso wie durch eine doppelte schmale Stahlleiste auf der andern Seite verbunden. Zwischen dieser Leiste laufen der Länge nach verschiebbar zwei Stahlschraubenmuttern und in diesen die Pelottenschrauben e und f; man kann bald die eine bald die andere in Thätigkeit setzen, und nach Bedürfniss auch der Länge

Fig. 26.

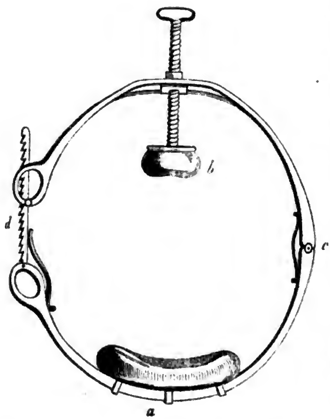
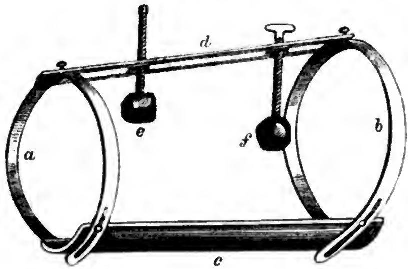


Fig. 27.



des Gliedes nach verschieben. Ich halte das Instrument für sehr zweckmässig, wo man nicht über eine Digitalcompression verfügen kann.

§. 162. Diese Methoden der Compression sind nun bei frischen Blutungen im Ganzen wenig in Gebrauch, und mehr bei chronischen Blutergüssen und namentlich bei den Aneurysmen verwendet worden. Indessen gibt es zur Stillung von Blutungen aus kleinen engen Wundkanälen, wo keine grosse Gefahr im Verzug ist, und man nicht sofort zur Unterbindung schreiten will, noch andere einfachere Verfahren sich der Compression zu bedienen, welche, wo man die beschriebenen Instrumente nicht bei der Hand hat, oder der Druck voraussichtlich längere Zeit fortgesetzt werden muss, sogar den Vorzug verdienen. Eine sehr zweckmässige und für viele Fälle sowohl arterieller Blutungen als venöser, sehr brauchbare Methode ist die der Theden'schen Einwicklung. Ich habe einmal mittelst derselben in einem Falle, wo sich ein Knabe mit einem seiner Hand entgleitenden Federmesser die Art. femoralis im obern Drittel des Oberschenkels verletzt hatte, so dass ein sehr kräftiger Blutstrahl hervorspritzte, eine vollkommene Heilung mit diesem Verfahren erzielt. Auch wo keine Wunde vorliegt, fördert ein methodischer Druck ebenso die Aufsaugung wie er die weitere Blutung hindert. Der verletzte Theil wird mit Charpie bedeckt. Auf das Gefäss wird der Länge nach eine mehrfach zusammengelegte sog. graduirte Compresse gelegt, und nun das Glied von seiner Spitze her, also von den Fingern oder Zehen aufwärts recht sorgfältig und gleichmässig mit einer Rollbinde eingewickelt, deren Touren man mit Nadelstichen vereinigt. Soll der Verband längere Zeit unbeweglich liegen bleiben, was sehr zweckmässig ist, so überstreicht man ihn mit einem Gypsbreie; oder wenn er öfter gewechselt werden soll, legt man eine mit Watte gepolsterte Schiene an die Aussenseite des Gliedes und befestigt sie mit einigen Bindentouren. Vorzüglich ist ein solcher Compressionsverband bei Blutungen aus geplatzten Venen, indem er zugleich die arterielle Zufuhr abschwächt. Auch bei Blutungen am Thorax wie am Halse kann man sich solcher Einwicklungen bedienen, doch verschieben sie sich da sehr viel leichter und werden dann unwirksam, oder sie belästigen den Kranken doch sehr. Da ist es denn zweckmässiger sich eines Heftpflasterverbandes zu bedienen, der nur einen Theil des Halses oder der Brust umgibt und einen Charpiebausch gegen die blutende Stelle andrückt.

§. 163. Eine nur beschränkte Anwendung lässt eine Art der Compression zu, die zuerst in Betreff der Art. brachialis von Amussat angegeben, von Malgaigne erwähnt, in neuerer Zeit von Englischen Wundärzten zur Heilung von Aneurysmen (zuerst wohl von E. Hart*) mit Erfolg an der Art. femoralis benutzt worden ist, nämlich die starke Flexion des Gliedes. Man kann sich an sich selbst leicht davon überzeugen, dass bei äusserster Flexion des Ellenbogens der Puls der Radialarterie unsichtbar wird; es ist nicht die active Compression durch die Muskelbäuche, wie Hyrtl meint, welche den Puls aufhebt, denn auch bei vollkommener Passivität der Muskeln tritt die Pulslosigkeit ein, sondern wohl die Compression durch die umgebenden Weichtheile überhaupt, denen die Arterie nicht ausweichen kann. Befestigt man den Arm in dieser Lage mit Binden, nachdem man die Ellenbeuge mit Watte gehörig ausgepolstert hat, so kann die Stellung sehr gut länger ertragen werden. Aehnlich verfuhr Hart bei der Kur eines Kniekehlenaneurysmas. Der Unterschenkel wurde bis zum Knie mit einer Rollbinde umgeben, dann das Knie so stark wie möglich gebeugt und an den ebenfalls eingewickelten Oberschenkel befestigt, endlich auch die Hüfte gegen das Becken gebeugt und das Glied an ein Kissen gelehnt. Jedenfalls ist das Verfahren als ein sehr einfaches auch bei Blutungen der Berücksichtigung werth, und lässt sich vielleicht auch für die femoralis und iliaca externa verwerthen.

§. 164. Auch mittelst der Naht, besonders der umschlungenen Naht, kann man Blutungen aus kleinen Arterien in frischen Wunden sehr erfolgreich stillen, indem dann das Gefäss indirekt durch die Naht comprimirt wird, doch soll man sich nicht allzusehr auf das Verfahren verlassen. Ich sah nach einer Hiebwunde in der Schläfengegend, wobei die Art. temporalis quer durchgeschlagen war, trotzdem die Naht die Blutung vollkommen gestillt hatte, ein Aneurysma entstehen. Jedenfalls wird man bei der Naht Acht haben müssen, dass die Arterienenden auch wirklich durch dieselbe comprimirt werden. Es reiht sich an die Naht ebenfalls zur indirekten Blutstillung verwendbar die schon oben besprochene percutane Umstechung und die Acupressur an, die jedoch beide blindlings ausgeführt und die Nervenstämme mit umfassend nur als Stegreifhülfen allenfalls Berücksichtigung verdienen, nicht aber als Normalverfahren betrachtet werden können. Die sicherste und zuverlässigste Methode der Verschliessung bleibt immer die Ligatur in der Continuität, wobei das Gefäss oberhalb, oder in solchen Fällen, wo es oberhalb nicht mehr erreichbar ist, und ein geschlossener aneurysmatischer Sack vorliegt, auch zur Noth unterhalb der Perforationsstelle unterbunden wird. Für die Blutstillung selbst bleibt es immer sicherer, die Arterie an der verwundeten Stelle blosszulegen und, wie schon die Alten empfahlen, oberhalb und unterhalb derselben zu unterbinden (Methode des Antyllus). Merkwürdig genug hat man sich eine Zeit lang damit begnügt, bei frischen Verletzungen bloss das obere Ende zu verschliessen. Besonnene und einsichtige Chirurgen haben zu allen Zeiten seit der Wiedereinführung der Ligatur der doppelten Unterbindung das Wort geredet, und zahlreiche Fälle, wo die Blutung nach der einseitigen central angelegten Ligatur rasch wiederkehrte bis man zur Unterbindung auch des peripherischen Endes schritt, beweisen hinlänglich, dass es bei Menschen

---

*) Med. Chir. Transact. vol. XLII. S. 205. u. Lancet 1862. 8. Febr. ferner Adams Med. Times and Gazette 1861. 26. Jan.

sich genau ebenso verhält wie bei Thieren, bei denen in den meisten grösseren Arterienstämmen das untere Ende rasch wieder durch die Collateralverbindungen gefüllt wird. Indess giebt es freilich Fälle, wo die Ligatur unmittelbar neben der verletzten Stelle nicht hält, weil oft genug die Arterienwände, besonders bei sog. spontan entstandenen Zerreissungen und Aneurysmen so brüchig und erkrankt sind, dass nicht einmal der unmittelbare Zweck der Operation erreicht wird. Für solche Fälle nun hat zuerst Anel (1710) die Arterie mehr oberhalb nach dem Herzen zu aufgesucht und unterbunden. Als eine eigentliche Methode wurde dies Verfahren aber durch John Hunter (1785) auf die Kniekehlenaneurysmen an der Art. femoralis angewendet, die Hunter in der Mitte des Oberschenkels aufzusuchen lehrte. An Sicherheit des Erfolges steht das Verfahren dem älteren unzweifelhaft nach, auch lässt es sich nicht auf alle Fälle anwenden. Der Collateralkreislauf ist oft so rasch entwickelt, dass die Operation ganz nutzlos bleibt. Endlich hat Brasdor ein von Wardrop weiter cultivirtes Verfahren bei Pulsadergeschwülsten eingeschlagen, welches sich nur auf solche abgesackte Blutergüsse nicht aber auf freie Blutungen anwenden lässt und für diejenigen Fälle noch nützliche Hülfe bietet, in denen man die Circulation nicht oberhalb unterbrechen könnte, ohne direkt lebensgefährliche Verletzungen zu machen. Dies ist die Unterbindung der Arterie an der Peripherie der Geschwulst. Es wird in späteren Abschnitten dieses Buches ausführlich auf den Werth dieser Methoden einzugehen sein; bei Blutergiessungen kommen wie gesagt nur die beiden ersten in Betracht.

Die Unterbindung in der Continuität.

§. 165. Man sucht bei diesem Verfahren das Gefäss an irgend einer Stelle seines Verlaufes auf um es zu unterbinden, und bedarf deshalb einer genauen Kenntniss seiner Lage, da ein Herumsuchen nach demselben den Erfolg der Operation sehr wesentlich beeinträchtigen, mindestens die Heilung der Ligaturstelle ungebührlich in die Länge ziehen würde. Ein Wundarzt, der nicht die Theile des Körpers in ihrer gegenseitigen Situation gleichsam durchsichtig zu betrachten weiss, der sich nicht in der Aufsuchung der Gefässe auf das sorgfältigste eingeübt hat, so dass er auch mitten aus dem Schlafe geweckt, mit voller Sicherheit und mit vollem Vertrauen auf seine Kunst die Stelle, an welcher er die verletzte Arterie anzutreffen hat, kennt, ist des Namens nicht würdig und sollte von der Ausübung der Chirurgie fern bleiben. Anatomische Kenntniss ist die Grundbedingung dieses Vertrauens zu sich selbst, welches den Wundarzt nie im Stiche lassen wird, wenn er sie besitzt, und es ist ein charlatanistisches Bramarbasiren, wenn man wohl behauptet hat, der Chirurg könne auch ohne Anatomie operiren. Handlanger lassen sich so ausbilden — aber der Handlanger wird nie zum Meister werden, weil er die Situation nicht beherrscht, sondern von ihr beherrscht wird. Es sind nicht bloss die normalen Verhältnisse, sondern auch die bei manchen Arterien (brachialis) nicht seltenen Anomalien des Verlaufs, die man inne haben muss, um nicht in der kaltblütigen Ruhe, welche die Unterbindung erfordert, gestört zu werden.

Zunächst handelt es sich bei dieser Operation um eine genaue Bestimmung der Lage des Gefässes, denn schon der erste Einschnitt muss so gewählt sein, dass er genau auf die Mitte des Verlaufs der Arterie trifft. Die meisten Arterien liegen so, dass man an den Knochen längs deren oder über die sie hin verlaufen, sichere Anhaltspunkte für die Lage hat, da sie

grösstentheils nur von Haut und Fascien bedeckt sind und neben Muskelrändern verlaufen, so dienen diese ganz besonders zur weiteren Orientirung: auch die sie begleitenden starken Nerven können, da sie oft besser von aussen gefühlt werden, als das elastische Arterienrohr zur Leitung benutzt werden. Das eigenthümlich elastisch resistente Gefühl, welches der über die Arterie hinweggleitende Finger empfindet, ist von ebenso grosser Bedeutung wie die oft nur schwach fühlbare Pulsation.

Ohne hier in die Details der einzelnen Arterienunterbindungen einzugehen, die in der speciellen Chirurgie ausführlich beschrieben werden, erscheint es der Uebersicht wegen zweckmässig wie die Compressionsstellen so auch die

Unterbindungsstellen der Hauptarterien

ganz kurz anzuführen, und ihre Lage übersichtlich zusammenzustellen:

Art. occipitalis. (Oper. Taf. V. Fig. 1). Schnitt parallel dem hintern Rande des proc. mastoideus 1 Zoll lang längs des sternocleidomastoideus. Lage: unter diesem Muskel auf dem Knochen.

Art. temporalis. (Oper. Taf. V. Fig. 1. VI. 1). Schnitt 3 Linien vor dem tragus 1 Zoll lang quer zum proc. zygomaticus. Lage auf dem Knochen, die Vene an ihrem hintern Rande.

Art. maxillaris externa. (Oper. Taf. V. Fig. 1). Schnitt quer über den Kieferrand am vordern Rande des Masseter 1 Zoll lang. Lage: die vena facialis anterior nach aussen und hinten.

Art. lingualis. (Oper. Taf. VI. Fig. 1). Schnitt in der Mitte zwischen Unterkiefer und dem grossen Horn des Zungenbeins, $1^1/_2$ Zoll lang. Die Unterkieferspeicheldrüse bleibt nach vorn; am m. digastricus, stylohyoideus und nerv. hypoglossus vorbei. Durchschneidung des m. hyoglossus. Arterie ohne Begleitung von Venen oder Nerven.

Art. carotis externa. Schnitt parallel dem aufsteigenden Kieferaste 1 Finger breit unter dem Ohrläppchen beginnend 2 Zoll lang, längs des vordern Randes des Kopfnickers bis gegen das grosse Horn des Zungenbeins. Die Venenanastomosen theils nach hinten theils nach vorn genommen; am m. digastricus und nerv. hypoglossus vorbei; vena facialis communis liegt nach aussen von der Arterie und wird nach hinten genommen. Ebenso aber etwas tiefer findet man die Art. thyreoidea superior.

Art. carotis communis. (Oper. Taf. V u. VI) nach Cooper: Schnitt $1^1/_2$ Zoll lang, am vordern Rande des sternocleidomastoideus vom obern Rande des Kehlkopfs abwärts; oberhalb oder unterhalb des omohyoideus. Lage: auf der Arterie liegt ramus descendens hypoglossi, nach hinten von ihr in lateraler Richtung die vena jugularis communis, zwischen beiden n. vagus, nach innen gegen die Wirbelsäule hin n. sympathicus.

Dieselbe (Oper. Taf. VI) nach Zang. Schnitt zwischen den beiden Köpfen des sternocleidomastoideus 2 Zoll lang bis auf das Köpfchen des Schlüsselbeins. Lage ebenso. Vena jugularis etwas mehr vor der Arterie.

Art. anonyma. (Oper. Taf. VII. Fig. 2). Schnitt nach B. Langenbeck am innern Rande des sternocleidomastoideus dexter bis auf das manubrium sterni 2 Zoll lang, zwischen beiden sternohyodeis, vor der Art. sie kreuzend vena thyreoid. inferior und vena jugularis communis.

Art. mammaria interna. (Oper. Taf. VII. Fig. 2). Schnitt pa-

rallel einer der obern Rippen in der Mitte des Zwischenrippenraums. Lage vor der pleura zwischen 2 Venen, nervus phrenicus lateral von ihr.

Art. subclavia oberhalb des Schlüsselbeins. (Oper. Taf. V u. VI) am lateralen Rande des scalenus anticus. Schnitt 3 Zoll lang parallel dem Schlüsselbein einen Finger breit oberhalb desselben. Lage: vena s. in frontaler Richtung vor, plexus brachialis hinter der Arterie. Diese zwischen scalenus anticus und medius hervorkommend auf der ersten Rippe und durch das Knöpfchen des Skalenusansatzes bezeichnet.

Dieselbe unterhalb des Schlüsselbeins. (Oper. Taf. V. Fig. 1). Schnitt 3 Zoll lang von der Mitte der clavicula schräg nach abwärts gegen den proc. coracoideus in der Furche zwischen m. pectoralis major und deltoideus; an der vena cephalica vorbei. Die Durchschneidung des m. pectoralis parallel dem Schlüsselbeine ist unnöthig und unzweckmässig. Lage: in der Tiefe der Mohrenheimschen Grube, die nach abwärts vom pectoralis minor begränzt wird: vena subclavia nach unten und in frontaler Richtung vor der Arterie; der plexus brachialis liegt in der Richtung gegen die clavicula über der Arterie.

Art. axillaris. (Oper. Taf. VII. 1). Schnitt 2 Zoll lang, auf dem Dorsalrande des m. coracobrachialis. Lage: vena axillaris in dorsaler Richtung nach innen von der Arterie, welche zwischen den Strängen des nervus medianus liegt.

Art. brachialis (Oper. Taf. VIII) in der Mitte des Oberarms. Schnitt 1½ Zoll lang auf dem Innenrande des biceps. Lage zwischen dem nerv. medianus und n. ulnaris hinter dem n. medianus, zu jeder Seite eine Vene.

Art. ulnaris (Oper. Taf. VIII) in der Mitte des Vorderarms. Schnitt 2 Zoll lang, in der Richtung vom condylus internus gegen das os pisiforme, zwischen den Muskelbäuchen des m. flexor carp. ulnaris und flexor digit. sublimis. Lage auf dem flexor digitorum profundus, n. ulnaris nach innen, zu jeder Seite eine Vene.

Art. ulnaris unten. (Oper. Taf. IX). Schnitt 1 Zoll lang, in derselben Richtung 1 Zoll oberhalb des Handgelenks. Lage am Radialrande der Sehne des flexor carpi ulnaris, n. ulnaris liegt an der Ulnarseite, zu jeder Seite eine Vene.

Art. radialis (Oper. Taf. VIII) im obern Drittel. Schnitt in der Richtung einer Linie von der Mitte der Ellenbeuge gegen proc. styloideus radii, 2 Zoll lang. Lage am Ulnarrande des m. supinator longus. Nerv nach aussen, eine Vene zu jeder Seite.

Arteria aorta abdominalis. Schnitt 4 Zoll lang links von der letzten Rippe gegen die spina anter. sup. ilei, bis auf das Bauchfell, dies wird zurückgedrängt, nicht durchschnitten. Lage auf der Wirbelsäule, vena cava inferior an der rechten Seite der Arterie.

Arteria iliaca communis (Oper. Taf. XI). Schnitt 1 Zoll unterhalb der letzten Rippe beginnend, halbmondförmig, gegen das Poupart'sche Band nach abwärts, 4 Zoll lang, bis auf das Bauchfell, welches zurückgedrängt und von der fascia iliaca abgelöst wird. Lage: die linke hat die Vene an ihrer Innen- die rechte an ihrer Aussenseite.

Art. hypogastrica. Schnitt ebenso. Lage gekreuzt mit dem Ureter. Vene an ihrer Innenseite.

Art. glutaea. Schnitt vom tuber ilei poster. sup. 3 Zoll lang gegen den Trochanter. Spaltung der Fasern des glutaeus maximus und medius. Lage auf dem oberen Rande der incisura isch. major und über dem m. pyriformis.

Art. ischiadica. Schnitt vom tuber il. post. inf. schräg gegen

den tuber ischii 3 Zoll lang mit Trennung der Fasern des m. glutaei, Lage unterhalb des musc. pyriformis.

Art. iliaca externa. Operat. Taf. X u. XI. Schnitt 3 Zoll lang, parallel dem Poupart'schen Band etwas oberhalb der spina iliac. ant. sup. beginnend. Der Nerv liegt durch den m. psoas von der art. getrennt; nach einwärts von ihr liegt die Vene.

Art. femoralis. Operat. Taf. X u. XI. nach Larrey unter dem Poupart'schen Bande. Schnitt in der Mitte zwischen spina iliaca ant. inferior und tuberculum oss. pubis. 2 Zoll lang. Lage: Nerv aussen, Vene innen.

Art. femoralis. Operat. Taf. X u. XI. nach Hunter in der Mitte des Oberschenkels. Schnitt am Innenrande des musc. sartorius, der die Arterie etwas bedeckt. Nerv aussen, Vene innen.

Art. poplitaea. Operat. Taf. XIII. Schnitt in der Mitte der Kniekehle. 3 Zoll lang. Nervus ischiadicus bleibt an der Innenseite; auf der Arterie, d. h. in dorsaler Richtung nach hinten, liegt die sie bedeckende Vene.

Art. tibialis postica im obern Drittel. Schnitt 1 Zoll vom innern Rande der Tibia. 3 Zoll lang. Durchschneidung des Soleus seiner Länge nach. Arterie hinter dem m. tib. posticus, n. tibialis posticus an der hintern und fibularen Seite. 2 Venen.

Art. tibialis postica. Operat. Taf. XIII. im untern Drittel. Schnitt $1^1/_2$ Zoll lang, parallel dem hintern Rande des innern Knöchels 1 Finger breit hinter demselben. Lage in der Mitte zwischen Knöchel und Achillessehne begleitet von zwei Venen. Nerv hinter ihr.

Art. tibialis antica. Operat. Taf. XII. im obern Drittel. Schnitt parallel dem Fibularrande der tibia, zwischen m. tibialis anticus und extensor hallucis, zuerst kommt der n. tibialis anticus, dann die von zwei Venen begleitete Arterie auf dem lig. interosseum.

Art. pediaea. Operat. Taf. XII. Schnitt auf dem Fussrücken über dem os naviculare 1 Zoll lang, am äussern Rande des extensor hallucis longus von ihm etwas gedeckt die von zwei Venen begleitete Arterie.

§. 166. Was nun die eigentliche Ausführung der Unterbindung in der Continuität anlangt, so soll diese hier nur in allgemeinen Zügen kurz geschildert werden. Man bedarf zu derselben eines gebauchten und eines spitzen Messers, einiger Pincetten, eines Paars stumpfer Haken, sodann einer sog. Aneurysma- oder Unterbindungsnadel anstatt deren auch jede silberne geöhrte Sonde dienen kann, und allenfalls einer Hohlsonde, endlich Unterbindungsfäden, je nach dem Caliber der Arterie von verschiedener Stärke. Ein geübter Gehülfe muss mindestens zur Hand gehen. Der Hautschnitt wird im Allgemeinen parallel der Richtung des Verlaufs der Arterie aus freier Hand mit einem gebauchten Skalpell gemacht und muss bei tief liegenden Arterien von grösserer Länge sein, als bei oberflächlichen, wo ein kleiner Schnitt genügt; in letzterem Falle hüte man sich besonders bei magern Menschen den Schnitt tiefer als durch die Dicke der Haut zu machen. Es folgt dann die Durchschneidung der Fascien, selten der Muskeln. Wo Muskeln getrennt werden, müssen dieselben womöglich der Länge ihrer Faserrichtung nach gespalten werden. Die Wundränder werden mit den Wundhaken oder stumpfen Haken (Instr. Taf. IV. Fig. 1. 2. 2. 6.) vorsichtig auseinandergehalten. Der Operateur muss dieselben selbst einsetzen, damit nicht ein allzu eifriger Gehülfe die Lage der Theile durch die Haken verschiebe, oder gar das Gefässbündel mit unter den Haken nehme. Zuweilen ist es besser sich blos der Finger des Gehülfen zum vorsichtigen Auseinanderhalten der Ränder

zu bedienen. Indem man die Wunde stets sorgfältig abtupfen und vom Blute reinigen lässt, dringt man allmälig präparirend und vorsichtig die Venen an die Seite schiebend und kleine in den Weg kommende Arterien unterbindend, bis auf die Gefässscheide vor, dabei wird das Messer etwas seitwärts parallel der Arterie, aber so dass man nicht direct auf sie zuschneidet bewegt. Hat man das Gefässbündel vor sich, so öffnet man ebenso aus freier Hand die Gefässscheide an einer kleinen Stelle seitlich über der Arterie. Viele ziehen es vor mit der Pincette eine kleine Falte in die Höhe zu heben und dieselbe mit flach gehaltenem Messer abzuschneiden; sie schieben dann eine Hohlsonde ein und spalten nach aufwärts und abwärts die Scheide. Ich halte das nicht für zweckmässig, da man mit der Hohlsonde leicht die prallen strotzenden und dünnwandigen Venen verletzt, und spalte lieber aus freier Hand seitlich neben der Arterie die Gefässscheide, indem ich die Arterie vorsichtig etwas präparire. Bei tief liegenden Arterien bedient man sich passend bei diesem Acte des Skalpellstiels. Ist die Arterie frei, wobei man sich sorgfältig zu hüten hat, die ihre Ernährungsgefässe enthaltende Scheide zu weit von ihr loszutrennen, so hat man sich zunächst zu überzeugen, ob nicht unmittelbar über der Stelle ein grösserer Collateralast abgeht, damit derselbe nicht das Resultat der Unterbindung beeinträchtige. Es ist aber nicht nöthig in diesem Falle die Arterie noch weiter zu entblössen, sondern man thut wohl, den Ast dann ebenfalls zu unterbinden. Erst nach dieser Vorsicht geht man zum Umlegen des Unterbindungsfadens über. Derselbe soll zwischen Vene und Arterie, oder wo zwei Venen die Arterie begleiten, zwischen der grösseren Vene und Arterie eingeführt werden, damit die Venen nicht zerrissen werden. Eine Hohlsonde quer unter der Arterie durchzuführen, ist entschieden verwerflich, weil die Zerrung bei einem solchen Acte zu bedeutend wird.

Um den Unterbindungsfaden um die Arterie herumzuführen, ist das einfachste Instrument eine geöhrte silberne Sonde, der man nach Bedürfniss jede beliebige Krümmung geben kann. Gewöhnlich bedient man sich aber zur Ausführung dieses Actes einer sog. Aneurysmanadel, deren es zahlreiche Varietäten giebt, von welchen einige in den Figuren 5, 15, 17 auf der 3. Instrumententafel des Atlas abgebildet sind. Sie unterscheiden sich vorzugsweise durch die verschiedene Richtung der Krümmung, indem der Stiel der Nadel bald gerade ausläuft und sich vorn hakenförmig biegt, wie bei der Cooper'schen Nadel Fig. 16, bald dagegen die eigentliche Nadel rechtwinklig vom Stiele abgebogen ist, wie bei der Deschamps-schen Aneurysmanadel (Fig. 15). Die meisten dieser Instrumente tragen das Oehr gleich hinter der Spitze, welche letztere bald ganz stumpf, bald stumpfspitzig, bald scharf ist; letzteres ist nicht zu empfehlen, da man auf diese Weise leicht die Vene verletzen kann. Alle complicirteren Formen von Unterbindungsnadeln sind zu verwerfen. Im Nothfalle kann man auch eine gewöhnliche krumme Heftnadel nehmen, die man mittelst des Nadelhalters mit dem Oehre voraus bewegt. Die Nadel oder die Oehrsonde wird, ehe man sie unter der Arterie durchschiebt, mit dem Faden versehen, der wie oben §. 150 auseinandergesetzt ist, am besten von starker Seide genommen wird. Um die Nadel nun unter der Arterie durchzuführen, fasst man die Gefässscheide (nicht das Gefäss selbst) mit der Pincette an der Seite, von der aus der Faden eingebracht werden soll, hebt sie etwas von der Arterie ab und schiebt nun die Nadel vorsichtig zwischen Vene und Arterie durch, die Spitze auf der andern Seite hervordrängend. Der Zeigefinger der linken Hand schützt dabei die benachbarten Weichtheile und dringt der Spitze der Nadel entgegen. Gewalt

soll man beim Durchschieben der Nadel nicht anwenden. Ehe die Ligatur geschlossen wird, überzeugt man sich auf das Sorgfältigste, ob man ausser der Arterie nicht etwa noch eine Vene oder einen Nerven mitgefasst habe. Die Arterien sind an ihrer Resistenz, an der hellen Färbung ihrer dickeren Haut und an der Pulsation leicht zu unterscheiden; die Venen erscheinen dunkelblau-roth, gewöhnlich prall gefüllt; die soliden Stränge der Nerven zeigen eine viel grössere Derbheit, lebhafteren Glanz und vor Allem bewahren sie, wenn man sie mittelst des Fadens in die Höhe hebt, wobei allemal Reizungserscheinungen in dem Gebiete der Nerven — bald Schmerz, bald Muskelzuckungen auftreten, ihre Rundung und und werden nicht wie Arterien abgeflacht. Doch haben in dieser Beziehung selbst bedeutende Chirurgen schon Irrthümer begangen. Nirgends ist daher besonnene Ruhe so sehr anzuempfehlen, vor Uebereilung so sehr zu warnen wie bei der Arterienunterbindung. Hat man sich aber überzeugt, dass weder ein Ast gleich über der Ligaturstelle abgeht, noch ein fremdartiger Theil mit gefasst worden, so wird die Ligatur auf dieselbe Weise geschlossen, wie bei der Ligatur an der blutenden Mündung.

Handelt es sich um eine Verletzung einer Arterie in der Continuität, so schliesst man zuerst die Ligatur oberhalb und legt sodann auch ausnahmslos eine Ligatur unterhalb der verletzten Stelle an, was mit Recht besonders von Guthrie dringend empfohlen, aber noch immer nicht allgemein anerkannt ist. Es ist dabei gleichgültig, ob man die Arterie zwischen beiden Ligaturen nachher durchschneidet wie schon Paul von Aegina, Fabricius ab Aquapendente (quia infinitae sunt venarum anastomoses) und in neuerer Zeit Maunoir und Sedillot empfohlen haben, denn wo zwei Ligaturen angelegt sind, wird das zwischenliegende Stück der Arterie, dessen Ernährungsgefässe ja mit unterbunden werden, doch unfehlbar brandig und abgestossen, es sei denn, dass die Ligaturen weit von einander entfernt liegen. In keinem Falle aber sollte man bei einer Anastomosen-reichen Arterie sich auf die Wirkung der einen Ligatur oberhalb der verletzten Stelle verlassen, da die Collateralströmung das untere Ende gewöhnlich so rasch füllt, dass Nachblutungen aus der Wunde nur zu oft beobachtet wurden.

§. 167. In Betreff der Wirkung der Unterbindung der Arterien in der Continuität können wir uns mit Rücksicht auf das oben §. 139. über die Arterienthrombose Gesagte darauf beschränken, hier zunächst das Schicksal der Ligatur selbst, dann die Herstellung des Collateralkreislaufs noch mit einigen Worten zu verfolgen. Die Ligatur bewirkt an der unterbundenen Stelle zunächst genau so wie bei der Ligatur an der blutenden Mündung einen Verschluss und eine Gerinnung des Bluts soweit dasselbe still steht. Da dies sowohl oberhalb als unterhalb der Ligatur bis zum nächsten Collateralaste der Fall ist, so bildet sich auch sowohl im oberen wie im unteren Ende ein Gerinnsel, soweit wie das Blut stagnirt und dieses verschliesst provisorisch die Arterie nach beiden Seiten hin. Der Faden selbst erregt Eiterung und schneidet allmälig durch, wozu je nach der Stärke der Arterie eine mehr oder minder lange Zeit erforderlich ist. Inzwischen schreitet die Organisation des Thrombus fort, so dass um die Zeit wo der Faden durchgeschnitten hat in der Regel auch der Thrombus schon fest geworden ist. Die Herstellung des Collateralkreislaufs erfolgt theils sofort nach der Verschliessung der Arterie durch Vermittlung der bei verschiedenen Stämmen mehr oder minder zahlreich vorhandenen Aeste; theils bildet er sich erst langsam durch eine allmälige Erweiterung der oberhalb der unter-

bundenen Stelle einem grösseren Drucke ausgesetzten Gefässe aus. Von der grösseren oder geringeren Schnelligkeit, mit der dies nun geschieht, hängt im Wesentlichen die Gefahr der Ligatur eines grösseren Stammes ab. Bei den kleineren Arterien ist überhaupt eine Gefahr nicht vorhanden, da hier unter allen Umständen die Anastomosen ausreichen. Dass dies aber auch bei den grösseren Arterien meistens der Fall sein muss, wird man sich klar machen, wenn man sich der zahlreichen Anastomosen erinnert, welche dieselben besitzen und von denen wir eine kurze Uebersicht im Folgenden zusammenstellen:

1) Nach Unterbindung der Carotis externa wird der Kreislauf hergestellt durch die Verbindungen der Aeste derselben mit denen der andern Seite; ferner durch die Verbindung der Ophthalmica mit den Zweigen der Maxillaris interna am inneren und äusseren Augenwinkel, durch die Vertebralis mit der Occipitalis, die Laryngea inferior mit der Laryngea superior.

2) Nach Unterbindung der Carotis communis übernimmt theils die Carotis communis der andern Seite mittelst der Aeste der Carotis externa die Füllung der letzteren, und mittelst des Circulus Willisii die Füllung der Carotis interna, theils wird durch beide Vertebralarterien die letztere mit ihren Zweigen gespeist. Diese Verbindung ist so mächtig, dass bei Thieren die Unterbindung beider Carotiden gewöhnlich ohne allen Nachtheil verläuft, und auch vom Menschen mehrere Beispiele der Unterbindung beider Carotiden vorliegen. Auch die Laryngea inferior trägt zur Füllung der Superior und so des Stamms bei.

3) Unterbindung des truncus anonymus bedingt die sofortige wirksame Herstellung der Verbindungen der beiden Carotiden und Vertebralarterien; ausserdem haben die Intercostalarterien zahlreiche kleinere Verbindungen mit den Art. thoracicae, wie die Mammaria interna von der Epigastrica aus gefüllt wird.

4) Die Schliessung der Art. subclavia sowie der Art. axillaris bedingt die Erweiterung der Verbindungen der transversa scapulae, transversa colli und cervicalis profunda mit der circumflexa humeri und subscapularis; ausserdem der Art. thoracicae mit den Intercostalarterien.

5) Ist die Brachialarterie oberhalb des Abgangs der profunda geschlossen, so füllen die Verbindungen der circumflexa humeri und subscapularis die profunda, während nach der Unterbindung der brachialis unterhalb der profunda die collaterales ulnaris und radialis, die recurrentes ulnaris, radialis und interossea mit Blut versorgen.

6) Die reichen Verbindungen besonders des oberflächlichen und tiefen Hohlhandbogens machen die schnelle Herstellung des Kreislaufs bei Unterbindung einer der Vorderarmarterien ebenso wie die häufigen Nachblutungen, wenn man sich bei Verwundungen derselben mit einer bloss oberhalb der verletzten Stelle angebrachten Ligatur begnügt, erklärlich.

7) Dass auch die Unterbindung der Aorta abdominalis die Möglichkeit der Herstellung des Kreislaufs nicht ausschliesst, beweisen schon die erste — freilich wie alle folgenden Versuche durch die unvermeidliche Gefährdung des Peritonäums, auch wenn dasselbe nicht geöffnet wird, tödtlich endende Unterbindung derselben durch A. Cooper, sowie die Fälle, in denen man Verschliessung der Aorta beim Menschen beobachtete und bei Thieren künstlich bewirkte. Es sind die Verbindungen der Mammariae internae mit den Epigastricis und der Lumbararterie mit der iliolumbalis, welche den Kreislauf vermitteln.

8) Die letzteren übernehmen auch die Füllung des unteren Theils

der Arterie nach Unterbindung der Art. iliaca communis, wozu dann noch die Verbindungen zwischen den beiden hypogastrischen Arterien und die der Sacralis media mit der Sacralis lateralis kommen.

9) Die Unterbindung der hypogastrica erweitert die zahlreichen Anastomosen ihrer Aeste mit denen der andern Seite, ausserdem die der Lumbararterien und der Circumflexa ilii mit der Iliolumbalis und der Circumflexae femoris mit den Zweigen der A. obturatoria, glutaea und ischiadica.

10) Dieselben Anastomosen füllen sich nach Schliessung der Iliaca externa, deren peripherisches Ende ausserdem Blut durch die Pudenda externa von der Pudenda interna und durch die Epigastrica von der Mammaria interna bekommt.

11) Nach Unterbindung der Femoralis oberhalb des Abgangs der A. profunda femoris sind es die Verbindungen der Art. glutaea, ischiadica und obturatoria mit den Aesten der profunda, besonders mit den Art. circumflexae, nach Unterbindung unterhalb der Profunda femoris die Anastomosen der Aeste der Profunda namentlich der Arteriae perforantes und die Arteriae articulares genu, welche den Kreislauf herstellen.

12) Fast ebenso leicht wie von der obern Extremität wird der Kreislauf nach Unterbindung einer der beiden Unterschenkelarterien von der Art. tibialis antica durch ihren Ramus plantaris profundus zum Arcus plantaris profundus der Art. tibialis postica und umgekehrt vermittelt.

§. 168. Von diesen grossen Anastomosen und deren bei den einzelnen Individuen mehr oder weniger vollkommener Entwicklung und von den nicht seltenen Varianten hängt nun die unmittelbare Folge der Ligatur auf die Ernährung des Gliedes ab. Sind sie vollkommen entwickelt, so wird, wie ich bei Unterbindung der Carotis ebenso wie bei Unterbindung der Femoralis mehrfach gesehen habe, die Temperatur des Theils gar nicht oder nur für einige Stunden nach der Unterbindung vermindert. Die Gefässe accommodiren sich vermöge ihres Tonus zwar der Menge des in sie einströmenden Blutes und so erscheint der Theil eine Zeit lang ischämisch; nichts destoweniger aber wird in dem Augenblicke des Zuschnürens der Ligatur der Druck in den Venen so auffallend vermindert, dass jedenfalls nach Analogie der Beobachtung an durchsichtigen Theilen von Thieren auch hier rückläufige Strömungen und venöse Hyperämien durch Einströmen des Bluts von den Venenanastomosen her entstehen und damit die Temperatur des Theils wieder gesteigert wird. Stellt sich durch die Collateralarterien der Druck bald wieder her, so wird auch die venöse Stauung bald überwunden und die Temperatur wieder zur Norm zurückkehren. Es sind also bald rein ischämische Störungen, wenn die Collateralen nur in sehr geringem Grade die Function der unterbundenen Arterie ersetzen, bald venöse Stauungen durch den Mangel der vis a tergo, bald endlich, wo die Collateralen sich rasch entwickeln, collaterale Fluxionen, welche der Unterbindung folgen. Diese letzteren hat man im Allgemeinen viel mehr zu fürchten als die ersteren, da sie es sind, welche eine andauernde Temperatursteigerung, ja sogar einen vermehrten Blutzufluss in Verbindung mit venöser Hyperämie und dadurch Gefahr der Entzündung und Gangrän herbeiführen können, wenn die Ausgleichung sehr stürmisch erfolgt. Ausserdem bedingen sie die bei grossen Anastomosen wie an der Hand- und Fussarterie allgemein bekannten und gefürchteten Nachblutungen und müssen uns vorzugsweise veranlassen an Unterbindung oberhalb und unterhalb der Verletzung festzuhalten. Wie man in den einzelnen Fällen zu verfahren habe, wie bei der Ischämie

Fig. 28.



Collateralgefässe nach Unterbindung der Carotis eines Schafes nach Ebel.

allein eine reizende Behandlung indicirt, bei der Hyperämie aber eine Behandlung mit Reizmitteln und mit Wärme geradezu schädlich werden kann, ist in den früheren Capiteln schon auseinandergesetzt worden.

§. 169. Ausser den grossen Anastomosen, die man auch den indirecten Collateralkreislauf genannt hat (Porta) und welchen sich die äusserst zahlreichen Verbindungen der Muskelarterien, die rings um die unterbundene Stelle herum ein sehr reiches Maschennetz entwickeln, anschliessen, sind es die kleineren, welche unsere Aufmerksamkeit besonders in Anspruch nehmen müssen, weil sie vorzüglich dazu beitragen, die Circulation wieder völlig zu normiren und den Stamm der Hauptarterie allmälig vollständig zu ersetzen. Während wir über die grossen Anastomosen schon durch Haller, Trew, Monro, besonders aber durch die schönen Arbeiten von Scarpa und Tiedemann unterrichtet waren, haben uns zahlreiche neuere Untersuchungen, besonders aber die Arbeiten von Porta *) auch mit den feineren Verbindungen bekannt gemacht, die sich nach der Unterbindung zwischen dem oberen und unteren Ende der Arterie herstellen, und die zuweilen selbst eine Art von Regeneration des Stammes **) jedenfalls aber einen directen Kreislauf vermitteln. Auch in dem letzteren Falle handelt es sich vorzugsweise um eine allmälige Erweiterung vorhandener Aeste, und namentlich der zahlreichen in der Zellschicht und in der Gefässscheide verlaufenden vasa vasorum, welche die unterbundene Stelle umspinnen und sich zuweilen zu sehr ansehnlichen Gefässen entwickeln, die man zum Theil für regenerirte Stämme gehalten hat ***) und die man allerdings auch so nennen kann, wenn man nur nicht dabei ohne weiteres an einer Wiedereröffnung des alten Arterien-

*) L. Porta delle alterazioni pathologiche delle arterie per la legatura e la torsione. Milano 1845. con 13 tab.

**) Maunoir mémoire sur l'aneurysma Genève 1820. — A. F. J. Mayer de arteriarum regeneratione. Bonnae 1822. — Ebel de natura medicatrice sicuti arteriae vulneratae et ligatae fuerunt. Giess. 1826. — Oppenheim diss. inaug. sist. experim. nova circa vitam art. Mannh. 1822. — Parry, Experimentaluntersuchung über die Natur, Ursache und Verschiedenheit des Pulses übers. v. v. Embden Hannover 1817. — Zhuber, neue Versuche an Thieren über die Wiedererzeugung der Arterien. Wien 1827. — Blandin, Journal hebdom. Mai 1830. — Lobstein anat. pathologique Bd. I. §. 324. — Stilling l. c. S. 156.

***) Schoenberg memoire sul ristabilimento della circolazione nella legatura. Napoli 1826.

stammes selbst denkt. Gewöhnlich verlaufen neben dem obliterirten Strange der alten Arterie ein, zwei oder auch mehrere gewundene kleine Stämmchen, oft ein ganzes Netz kleiner Gefässstämme, welche das obere mit dem unteren Ende verbinden.

Solche Gefässe waren es offenbar, die Maunoir bei einem Fuchse nach Unterbindung der Carotiden, Mayer bei Kaninchen nach derselben Operation, Parry (fünf kleine Aeste) beim Schaafe beobachteten. Sehr schöne Präparate bildet Ebel von Schaafen nach Unterbindung der Carotis ab; ein Jahr nach derselben fand er ausser einem sehr ansehnlichen Netze, von welchem die Figur 28 eine Copie giebt, auch einen grösseren starken die beiden Enden direct verbindenden sich aber in eine Menge kleiner Gefässchen auflösenden Stamm und ich selbst habe bei meinen Untersuchungen über Thromben sehr ansehnliche Gefässe sich aus den vasa vasorum der Gefässscheide entwickeln sehen.

Aber auch vom Menschen liegen ähnliche Beobachtungen in genügender Menge vor. Schon Key *) beschreibt ein Präparat nach Unterbindung der Art. subclavia, in welchem 5 ansehnliche gewundene Gefässchen die Stümpfe der Arterie direct verbinden. Tiedemann **) bildet zwei Präparate von Brachialarterien ab, an welchen man die Enden durch Gefässchen von 1 Millim. Durchmesser vereinigt sieht. Zahlreichere Beispiele hat Porta in seinem schönen Werke mitgetheilt. Er hält es für unzweifelhaft, dass es sich, wie seine Abbildungen, von denen ich eine hier wiedergebe, bestätigen, hier nur um eine stärkere Entwicklung der vasa vasorum handelt.

Fig. 29.



Entwicklung der vasa vasorum an der Unterbindungsstelle der Iliaca eines Hundes nach Porta.

Indessen hat sich schon Jones dafür ausgesprochen, dass auch die Gefässe des Thrombus selbst eine solche directe Verbindung zu vermitteln vermöchten und es liegen einige Beobachtungen vor, welche dieser Ansicht durchaus nicht ungünstig sind. Dahin gehört namentlich der Fall von Blandin:

Einem Manne war 8 Jahre vor dem Tode die art. cruralis unterbunden worden; die Röhre der Arterie an der unterbundenen Stelle war noch fast von dem gewöhnlichen Umfange, aber eine gute Strecke weit von einem Faserstoffcoagulum geschlossen. Dieses Coagulum war von einem geschlängelten Gefässe durchbohrt, welches als ein Ast von der Aussenseite des offenen Theils der Arterie kam. Diese Arterie trennte sich in dem Coagulum etwas unter seiner Mitte in zwei Aeste, deren jeder nach dem entgegengesetzten Ende des Coagulums lief und sich abermals in kleine und kleinere Zweige vertheilte. Dies Gefäss hielt Blandin um so eher für ein neugebildetes als es mit den benachbarten Venen nicht in Verbindung stand.

Eine zweite sehr ähnliche Beobachtung findet sich bei Lobstein: Einem Kranken war zwei Jahre vor seinem Tode — er starb an einem Aneurysma des Herzens — wegen eines Aneurysma der Art. poplitaea die Femoralis nach Hunter unterbunden worden. Bei der Section fand man den Sack des Aneurysma auf den Umfang einer Pflaume reducirt; die Kniegelenkarterien waren so gross als die Radialarterie; eine mitten

*) Guys hospital reports Vol. I. 1836. p. 59.

**) Ueber d. Vereng. u. Schliessung d. Pulsadern Taf. III. F. 1 u. 3.

im N. ischiadicus befindliche Arterie (auch Porta hat eine solche abgebildet) war fast eben so gross. Die Zweige der Art. circumflexae internae und externae bildeten zahlreiche Anastomosen mit den Aesten der Kniegelenkarterie. Der Stamm der Femoralis war nicht obliterirt, aber er enthielt ein langes Coagulum, worin eine Arterie von der Dicke der Arteria stylomastoidea sich befand; dieselbe, welche wie alle andern mit rother Wachsmasse injicirt worden war, stieg in dem Gerinnsel zwei Zoll lang herunter ohne einen Seitenast abzugeben.

Wenn nun auch Stilling schon mit Recht darauf aufmerksam macht, dass die Coagula wohl frische Leichengerinnsel gewesen sind, und der Faserstoff nach so langer Zeit gewiss längst resorbirt war, so liegt doch kein Grund vor die Beobachtungen im Uebrigen zu bezweifeln; zumal meine oben bereits mitgetheilten Untersuchungen mit Bestimmtheit beweisen, wie sich von dem offenen Gefässlumen aus Gefässstämmchen innerhalb des Thrombus bilden, die mit den Gefässen der Zellhaut in Verbindung treten, und somit auch, da sie einem enormen Drucke ausgesetzt sind, sich allmälig mehr und mehr erweitern können und eine directe Verbindung des oberen Endes mit dem untern vermitteln können. Es ist also theils eine Benützung aller Gefässcanäle theils eine Bildung neuer, die sich an dieser directen Wiederherstellung des Stroms betheiligt und somit schliesslich die Verhältnisse auf die Norm zurückführt.

Nachblutungen nach der Unterbindung in der Continuität.

§. 170. Nicht immer aber sind die Verhältnisse der Art, dass die Ligatur in der Continuität diese günstigen Folgen hat. Es setzt vielmehr ein solcher Verlauf dehnbare und gesunde Gefässwände voraus, welche keine Neigung zur Ulceration besitzen. Schon aus diesem Grunde ist es von Wichtigkeit, dass man die Arterie nicht zu weit von ihrer Gefässscheide, welche die Ernährungsgefässe enthält, isolire, auch ist es aus demselben Grunde gefährlich, mit der Unterbindungsnadel, einer Hohlsonde oder dem Skalpellstiele die Arterie zu maltraitiren oder mehrere Schlingen anzulegen. Wie hierdurch eine Vereiterung der Gefässhäute und ein Zerfall des Thrombus begünstigt wird, so kann durch den Abgang eines Seitenastes unmittelbar über der Unterbindungsstelle, welcher eine fortdauernde Strömung unterhält, der Verschluss des Gefässes verhindert werden, so dass, wenn die Ligatur durchschneidet, kein gehörig organisirter Thrombus die Arterie verschliesst. Weit weniger gefährlich ist es dagegen, wenn keine solche Ableitung statt hat und die Ligatur in der Nähe eines grösseren Nachbarstammes angelegt wird. Denn dass auch verhältnissmässig kleine Thromben einen erfolgreichen Verschluss herbeizuführen vermögen, beweisen die Fälle von Porter, welcher die Carotis nur 1/8 Zoll oberhalb des Truncus anonymus, von Bellingham, der die Iliaca externa dicht an ihrem Ursprunge und von Key der die Subclavia in der Nachbarschaft eines grossen Zweiges mit Erfolg unterband *). Am schlimmsten ist es aber, wenn die Ligatur um eine brüchige, atheromatös degenerirte oder verkalkte Stelle der Arterie angelegt ist, wodurch ein ulceröser Zerfall begünstigt wird. In allen diesen Fällen kommt es dann ganz ebenso wie bei der Unterbindung an der offenen Mündung zu Nachblutungen, welche durch dieselben Verhältnisse, wie jene begünstigt wird.

Zuweilen beobachtet man, dass die Unterbindungsstelle auch nach

*) S. Erichsen, Chirurgie übers. v. Thamhayn I. S. 163.

Herausnehmen des Fadens bei schwächlichen Menschen noch forteitert. Solche Fälle soll man sorgfältig im Auge behalten, denn es kommt zuweilen vor, dass dann noch sehr späte Nachblutungen erfolgen. Dieselben scheinen auf einer Verletzung der noch zarten Gefässverbindungen zwischen beiden Enden, die durch die fortdauernde Eiterung an ihrer Consolidation gehindert werden, zu beruhen. So hatte ich *) bei einem Kranken, dem ein Cholesteatom von den grossen Halsgefässen exstirpirt worden war, am 13. Tage nach der Operation wegen einer Nachblutung aus der Art. thyreoidea superior dieselbe und, da die Blutung am folgenden Tage wiederkehrte, die Carotis communis unterbunden. Der Ligaturfaden löste sich erst am 45. Tage. Es trat keine Nachblutung ein; doch schloss sich die Wunde nicht völlig, sondern es blieb ein Fistelgang zurück und 13 Wochen nach der Unterbindung starb der Kranke an wiederholten profusen Blutungen in seiner Heimath. Aehnliche Fälle von späten Nachblutungen ohne nachweisbare Veranlassung erzählt Erichsen. Selbst bei Hunden habe ich unter ähnlichen Umständen tödtliche Nachblutungen erlebt.

Derartige Nachblutungen erfordern die äusserste Aufmerksamkeit, da die Gefässe an der Unterbindungsstelle durch den entzündlichen Process von lockerem jungem Gewebe umgeben sind und eine nochmalige Unterbindung in hohem Grade zweifelhaft wird. Es ist vor allem auf eine sorgfältige Fernhaltung aufregender Einflüsse, auf ein sehr ruhiges Verhalten des Kranken nach der Unterbindung zu achten. Nicht allein so lange wie die Ligaturschlinge noch nicht gelöst ist, sondern so lange wie überhaupt die Ligaturwunde nicht ganz solide geschlossen und vernarbt ist, hat der Kranke das operirte Glied auf das Aeusserste zu schonen, und besonders jede heftige Bewegung zu vermeiden. (Wutzer verlor eine Kranke nach glücklicher und erfolgreicher Unterbindung der Art. poplitaea wegen Aneurysma 7 Wochen nach der Operation, als der Faden längst gelöst war, an einer, noch ehe Hülfe herbeieilen konnte, rasch tödtlichen Blutung. Die Unglückliche hatte im Uebermuthe einige Schritte durch das Zimmer zu machen versucht). Zuweilen kündigen sich die Nachblutungen durch eine fluxionäre Wallung, die manchmal ohne scheinbare Ursache sich dem Kranken durch ein den verletzten Theil überrieselndes Hitzegefühl bemerklich machen, an; die Adern klopfen heftiger und plötzlich erfolgt eine profuse Blutung. Solche Wallungen sind sorgfältig zu berücksichtigen und am Besten durch Kälte zu beschwichtigen.

Tritt nichtsdestoweniger eine Nachblutung ein, so bleibt gewöhnlich, wenn die gleichmässige Compression und die Anwendung der in der Folge zu besprechenden pharmaceutischen Hämostatica nichts fruchten — da die sog. Styptica dann gewöhnlich ganz nutzlos sind, nichts anderes übrig als das Gefäss höher oben aufzusuchen und nochmals zu unterbinden, oder selbst, wo es sich um eine Extremität handelt, dieselbe zu amputiren. Am Schlimmsten sind natürlich die Fälle, in denen beides nicht möglich ist. Da sterben dann die Kranken, wenn Alles nichts hilft, an wiederholten Blutungen.

Wie man sich beim Brande in Folge der Verschliessung der Arterien zu verhalten habe, ist bereits oben in der Kürze angegeben worden. Auch hier ist zuweilen die Amputation die letzte ebenfalls in ihren Erfolgen zweifelhafte Zuflucht.

---

*) S. meine chir. Beobachtungen S. 398.

§. 171. Im Wesentlichen mit der Wirkung der Ligatur übereinstimmend ist die auch in der Continuität ausgeführte Acupressur, die percutane Umschlingung, die Ansa haemostatica und die Torsion. Da diese sämmtlichen Methoden sich in der Ausführung wie in dem Resultate nur durch ihre Unsicherheit von der Ligatur unterscheiden, so ist es nicht nöthig länger bei denselben zu verweilen. Nur über die Acupressur will ich bemerken, dass Versuche an Thieren mir auch hier bewiesen haben, dass dieselbe, wenn sie wirksam genug sein soll, gerade so gut wie die Ligatur die Gefässe durchschneidet und dass die Durchschneidung hier viel rascher erfolgt als bei der Ligatur, da ich bei vorurtheilsloser Beobachtung eine weit raschere Durcheiterung der Arterie (schon nach 2 mal 24 Stunden) bei dieser Methode fand. Dass dadurch die Sicherheit des Verfahrens nicht gewinnt, ist leicht einzusehen. Andrerseits ist die Gewähr der Verschliessung der Arterien bei früher Herausnahme der comprimirenden Nadel nicht gross; denn ich habe, wenn ich die Nadel vor dem zweiten Tage entfernte mehrfach kräftige Nachblutungen, die mich zur Unterbindung nöthigten, folgen sehen. Ausser den genannten Verfahren wäre hier noch näher auf einige Ersatzmittel der Ligatur einzugehen, welche man freilich nicht sowohl bei der Blutstillung als vielmehr bei der Behandlung der Aneurysmen in Anwendung gebracht hat. Es ist das Durchführen von Nadeln oder sonstigen fremden Körpern, sowie die Electropunctur. Dass ein jeder durch ein Gefäss hindurchgeführter fremder Körper das Blut zur Gerinnung bringen kann, ist keinem Zweifel unterworfen, es kann desshalb auch nicht in Abrede gestellt werden, dass besonders die Electropunctur eine Verschliessung einer Arterie herbeizuführen vermag, wiewohl Versuche von Joh. Müller und von Henle, die man leicht wiederholen kann, schon bewiesen haben, dass die Electricität das Blut keineswegs zur Gerinnung bringt. Es ist also auch wohl weniger die Electricität in Bezug auf die Blutgerinnung in Anschlag zu bringen, als die kräftige Reizung die man durch dieselbe auf das Arterienrohr ausübt und welche zunächst wie jeder energische Reiz eine Zusammenziehung der Arterie an der gereizten Stelle hervorruft. Dazu kommt nun die Wirkung des fremden Körpers auf das Blut. Berücksichtigt man aber, dass eine einzige Nadel nach den Geständnissen der eifrigsten Anhänger der Electropunctur zur Verschliessung nicht ausreicht, dass ferner bei einer grössern Zahl von Nadeln auch die Gefahr der Blutung aus den Stichcanälen beträchtlich erhöht wird, dass die Methode das Verschleppen von Gerinnseln mit dem Kreislaufe nicht sicher verhütet und endlich dass das Verfahren ebenso schmerzhaft wie unsicher im Ganzen ist, so wird man von demselben behufs der Blutstillung keinen Gebrauch machen. Dasselbe ist der Fall mit der Methode der Einspritzung blutcoagulirender Flüssigkeiten besonders des Eisenchlorids, welches die Gefahren jener Methode theilt. Es ist daher auch unnöthig hier näher auf die Beschreibung dieser Verfahren einzugehen und wird dieselbe passender ihre Stelle bei derjenigen Arterienerkrankung finden, die ihren Gebrauch vorzugsweise ins Leben gerufen hat, nämlich bei den Aneurysmen.

§. 172. Alle in den vorigen Paragraphen besprochene Methoden der indirecten Blutstillung wirken vorzugsweise als ischämische Mittel, indem sie den Blutdruck in der unmittelbaren Umgebung der blutenden Stelle erheblich herabsetzen. So ist denn die Unterbindung der Arterienstämme in der Continuität und ihre verschiedenen Ersatzmittel nicht bloss von Wirksamkeit bei arteriellen Blutungen, sondern auch bei parenchymatösen und capillären Blutungen, sofern es nur

gelingt den dieselben unterhaltenden Arterienstamm, was nicht immer ganz leicht ist, mit Sicherheit zu erkennen. Aber auch für bedenkliche venöse Blutungen, besonders aus grossen Venen bleibt, wie schon oben gezeigt wurde, die Unterbindung der betreffenden Arterien, ein sicheres Zufluchtsmittel, insofern sie den Druck des Bluts an der verletzten Stelle jedenfalls auch wenn die Blutung nicht sofort gänzlich aufhört, sehr erheblich herabsetzt. Die Compression, die in einer sehr gleichmässigen Weise durch Steigerung des äussern Drucks den inneren Druck compensirt, ist ebenfalls ein wesentlich ischämisches Mittel. Es giebt aber auch noch andere Wege den Blutdruck zu vermindern und diese sind es vorzugsweise, welche bei Blutungen, deren Quelle unzugänglich ist, in Anwendung gezogen werden müssen.

Wenn schon der Blutverlust aus der verletzten Stelle an sich ausreichen kann, um den Blutdruck erheblich herabzusetzen, so kann dieser Erfolg noch gesteigert werden durch Blutentziehungen, welche bei inneren Gefahr drohenden Blutungen, namentlich bei den Apoplexien des Gehirns seit alter Zeit in hohem Ansehen standen. Die Chirurgen, welche den Werth des Blutes für die allgemeine Ernährung in viel unmittelbarerer Weise stets zu erkennen Gelegenheit hatten und die bedenklichen Folgen grossen Blutverlustes an der mangelhaften Heilung der Wunden leicht controlliren können, haben freilich diese Art des sog. revulsiven Aderlasses nur sehr selten in Anwendung gebracht. Bei grösseren Blutungen reicht an sich die Menge des verlornen Blutes eben oft genug aus, um eine Ohnmacht und damit eine Verminderung des allgemeinen Blutdrucks sowie andrerseits eine Steigerung der Gerinnfähigkeit des Blutes zu erzielen. Nur bei mässigen Blutungen kann man daher zum Aderlasse mit einigem Nutzen seine Zuflucht nehmen und besonders bei den Aneurysmen haben wiederholte kleine Aderlässe einen durch Valsalva vorzugsweise begründeten Ruf, als Mittel, welche die Coagulation des Bluts in dem Sacke fördern können. Denselben Zweck kann man auch erreichen durch die Determination des Blutes bei energischer Hämospasie, indem sie eine grössere Menge des Blutes gleichsam fixirt und nach einem von der blutenden Stelle entfernt gelegenen Theile hinzieht. Ebenso wirkt im Wesentlichen die Hochlagerung eines Theils durch Veränderung des Blutdrucks.

Dasselbe Ziel verfolgen alle diejenigen Verfahren, welche den Blutdruck im Allgemeinen herabsetzen, wie dies namentlich durch eine reizlose Diät und durch eine schwächende Lebensweise geschieht. Den unbestreitbaren Einfluss einer gleichsam nur halben, nur zur Noth ausreichenden Ernährung auf den Blutdruck hat ebenfalls Valsalva vorzugsweise bei der Heilung der Aneurysmen benutzt. Aber auch wo es sich darum handelt Blutungen vorzubeugen ist dies Verfahren nicht gering zu schätzen. Vor allem muss der Kranke sorgfältig alles vermeiden, was eine Steigerung der Arbeitskraft des Herzens herbeiführen kann, also namentlich die erregenden Getränke: Wein, Spirituosa, Caffee, Thee, dann aber auch kräftigere Fleischkost und reichliche Kost überhaupt.

§. 173. Es giebt ferner noch gewisse Mittel, durch welche man die Leistung des Herzens direct herabzusetzen vermag. Schon die Application von Eis — wie dieselbe an der blutenden Stelle angewendet durch die Anregung der Gefässe zur energischen Zusammenziehung von Nutzen wird — vermag auf das Herz angewendet, dessen Leistungsfähigkeit wesentlich zu vermindern. Man hängt daher dem Kranken eine mit Eisstückchen gefüllte Schweinsblase oder besser einen von Cautschuk ge-

fertigten zuzuschraubenden Eisbeutel über das Herz, und lässt ihn überhaupt in einer kühlen Temperatur verweilen. Auch der innerliche Gebrauch von Eis kann zur Unterstützung herangezogen werden. Von der grossen Reihe pharmaceutischer Mittel, welche als sog. Hämostatica in Ruf stehen, wissen wir nur von wenigen eine wahrhaft befriedigende Erklärung ihrer Wirkung zu geben. Obenan steht hier ohne Zweifel die Digitalis, von der sowohl für kleinere als grössere Dosen *) nachgewiesen ist, dass sie bei längerem Fortgebrauche, wiewohl sich anfangs der Seitendruck in den Arterien steigern kann, denselben erheblich vermindert. Es handelt sich hier um eine Reizung der vagi, die bei den höheren Graden der Wirkung des Mittels in Lähmung übergehen kann, und durch die medulla oblongata vermittelt wird. Analog der Digitalis nur von vornherein durch Narkotisirung des Gehirns die paralytische Wirkung erzielend wirkt das Opium, von welchem indess zu bemerken ist, dass es bei anämischen und also durch Blutverluste schon geschwächten Menschen eine viel raschere Narkose bewirkt, als bei kräftigen Individuen, worauf also bei der Gabe Rücksicht zu nehmen ist. Bei dem letztern Mittel kommt aber nicht blos die Wirkung auf die vagi und das Herz, sondern namentlich auf die psychische wie physische Beruhigung des Kranken in Betracht, und mit gutem Grunde sind die Chirurgen, weniger nihilistisch als manche innere Aerzte, stets warme Vertheidiger des Opium gewesen. Viel unsicherer sind die Wirkungen des Akonit und des Veratrins, wiewohl auch diese unleugbar die Herzthätigkeit zu deprimiren im Stande sind.

§. 174. Bei anderen Mitteln ist es wohl mehr die Wirkung auf die Gefässmuskulatur, welche durch dieselben zur Contraktion gereizt wird, von der ihr Erfolg bei Blutungen abhängt; doch sind in dieser Hinsicht die bisherigen Untersuchungen nicht ausreichend, um ein entscheidendes Urtheil zu gewinnen. Selbst in Bezug auf das angesehenste dieser Mittel das Secale cornutum und das Ergotin steht es bis jetzt noch keineswegs mit unzweifelhafter Gewissheit fest, ob sie überhaupt eine zuverlässige hämostatische Wirkung besitzen. Da das Mutterkorn in der Geburtshülfe sich eines viel grösseren Rufes erfreut, als in der Chirurgie, so ist sehr möglich, dass sich die hämostatische Wirkung lediglich darauf reducirt, dass das Mittel wie bekannt den Uterus zur Contraktion anregt und lediglich dadurch bei puerperalen Blutungen eine hämostatische Wirkung zu äussern vermag. Man will zwar **) auch bei nicht puerperalen Blutungen, sowohl beim inneren wie beim äusseren Gebrauche eine erfolgreiche Wirkung beobachtet haben, und Einige (Spitzer) behaupten mit Bestimmtheit, dass die Hauptwirkung des Mutterkorns darin bestehe, dass es die Caliber der kleineren Blutgefässe verengere, doch haben mehrfache von mir bei Kaninchen angestellte Versuche, sowohl mit der inneren Darreichung von Ergotin, als mit der direkten Application auf die Gefässe gar keine Wirkung ergeben; bei Menschen habe ich dasselbe häufig bei Blutungen benützt und benützen sehen; ich weiss aber keine sicheren Erfolge zu rühmen; das Einzige, was ich bestätigen kann, ist eine auch von andern beobachtete geringe Verlangsamung des Pulses. Beiläufig mag hier bemerkt werden, dass auch das Calabarextract, von welchem man nach

*) Vgl. die Dissertation von Lenz Dorp. 1853.

**) Vgl. Bonjean, Journ. d. Conv. 9. 1850: Ehrenreich, Preuss. Ver. Ztg. 1850. 27; Jäger das. 1853. Nr. 13; Jüngken, Deutsche Klin. 1850. 5.

Analogie der Wirkung auf die Iris eine gefässcontrahirende Wirkung erwarten könnte, mir keine Resultate gegeben hat.

Ihrer anregenden Wirkung auf die Gefässmuskulatur verdanken auch ohne Zweifel gewisse flüchtige und ätherische Mittel ihren zum Theil sehr alten Ruf. So ist der innere Gebrauch des Terpenthinöls schon von Young im currus triumphalis gegen Blutungen empfohlen worden und neuerlichst sind namentlich von England warme Empfehlungen desselben gegen schwer stillbare Nasenblutungen und Uterusblutungen ausgegangen *). Da direkte Versuche (schon von Hastings), die sich leicht wiederholen lassen, zeigen, dass das Terpenthinöl allerdings die Gefässe sehr energisch zur Contraktion reizt, und da es im Blute wenig verändert zu werden scheint, so lässt sich hier eine innere Wirkung einigermassen erklären. An dasselbe reihen sich die Sabina, der Zimmt, das Kreosot, der Piper Matico und der Copaivabalsam.

Ganz unsicher ist die Erklärung und auch die Wirkung vieler adstringirender Salze, wie namentlich des Bleis und Eisens, dann des Alaun und der Gerbsäure beim innern Gebrauche. Da dieselben schon wenn sie in den Magen kommen umgesetzt werden, so ist es durchaus nicht gerechtfertigt, ihre allerdings ebenfalls unläugbare direkte Wirkung, die sie an freiliegenden Gefässen äussern, auf den innern Gebrauch zu übertragen, und so roh wie die Annahme ist, dass sie auch beim innern Gebrauche die Gerinnfähigkeit des Blutes steigern sollen, so unzuverlässig ist die Behauptung, dass sie die Gefässe zur Zusammenziehung reitzen, wenigstens liegt für keine dieser beiden Auffassungen ein thatsächlicher Beweis vor. Einstweilen muss man sich daher mit der Empirie begnügen, die denselben ebenso wie dem Kochsalze, Glaubersalze und Bittersalze eine blutstillende Wirkung vindicirt. Vielleicht beruht sie in einer Eindickung des Blutes durch vermehrte Wasserabgabe.

§. 175. Derselben Mittel pflegt man sich auch zur Bekämpfung der hämorrhagischen Diathese und namentlich auch der Bluterkrankheit zu bedienen. Im Allgemeinen ist aber gewiss mit grossem Rechte eine mehr tonisirende Behandlung dieser Zustände, besonders der Gebrauch der Eisenmittel, der China in Verbindung mit kräftiger Fleischdiät bei Vermeidung reizender Getränke, dann die Anwendung kalter Waschungen und Bäder in der neueren Zeit in Aufnahme gekommen und somit mehr ein indirekter Weg zur Bekämpfung der Neigung zu Blutungen eingeschlagen worden, der aber das Ziel sichrer, als eine schwächende entziehende Diät, in Verbindung mit Kühlwerden, Abführmitteln etc. wie sie lange empfohlen wurden, erreichen dürfte. Nur wenn Blutungen bei deutlich hervortretenden Wallungen drohen, sind in solchen Fällen auch ableitende und selbst antiphlogistische Verfahren anwendbar. S. §. 75.

§. 176. Endlich hat die Behandlung der Blutungen noch einige andere Rücksichten zu verfolgen, die hier zunächst nur kurz angedeutet werden sollen:

Bei irgend erheblichen Blutergüssen ist es wünschenswerth, das Blut selbst möglichst vollständig fortzuschaffen. Dass dies bei Wunden und Operationen zu der allgemeinen Regel einer sorgfältigen Reinigung der Wunde führt, da das Blut sonst der Luft ausgesetzt sich faulig zersetzt und auch der Eiterung einen fauligen Charakter mittheilt, ist hier nur im Vorbeigehen hervorzuheben. Dasselbe gilt aber für Blutungen in den zugänglichen Höhlen

*) Moore in Holmes Systems I. S. 664. Budd, med. Times Aug. 1850.

— Nase, Rectum, Blase u. s. w., ja selbst in gewissem Grade für die Blutungen in die Gewebe selbst; da grössere Mengen ergossenen Blutes wie fremde Körper Entzündung und Eiterung erregen, so ist vielfach eine antiphlogistische Methode einzuschlagen; wo aber gar das Blut zur Zersetzung neigt und zu faulen beginnt, ist die Entfernung desselben durch einen Einschnitt oft unumgänglich, denn nur bei kleinen Blutungen darf man auf eine Organisation und Resorption rechnen. Abscedirende Blutgeschwülste, welche wegen der fauligen Zersetzung des Blutes leicht zur Septicämie Veranlassung geben und daher unter gleichen Umständen gefährlicher sind als einfache Abscesse, bedürfen einer ergiebigen Eröffnung und der Reinigung der Bluthöhle von den Gerinnseln. Ausserdem thut man wohl durch reizende Einspritzungen eine möglichst rasche Granulationsbildung und reine Eiterung zu erstreben, was am besten durch eine tonisirende Behandlung unterstützt wird. Ausserdem hat man symptomatisch sowohl die acute als die chronische Anämie zu bekämpfen und im Nothfalle zur Transfusion des Blutes zu schreiten, wovon später ausführlich die Rede sein wird.

Kapitel VII. Von den Ausschwitzungen.

(Transsudate und Exsudate.)

Stephan Hales, Statik des Geblüts Uebers Halle 1718. — Joh. Peter Frank. Grundsätze über die Behandl. des Menschen. Neue Ausg. Mannh. 1830. II. §. 126 ff. V. I. §. 506 ff. VI. 2. § 681 f. VII. §. 731. — Magendie: sur le mécanisme de l'absorption in dessen Journal de physiol. I. S. 1 und sur les organes de l'absorption das. S. 18. — Bouillaud, observations sur l'état des veines dans les infiltrations des membres das. III S. 89. — Gendrin, histoire des inflammations. Par. 1826. — Andral, Grundr. der path. Anatomie übers. v. Becker I S. 243 ff. 1830. — Bright, R. cases and observations Guys hospital reports 1836. — Güterbock, de puris natura et formatione diss. inaug. 1837. — Henle. über Wassersucht Hufelds. Journ. 1840. Derselbe Handbuch der ration. Pathologie 1847. II. S. 290. 483. 582. 749. — Brücke, de diffusione humorum per septa mortua et viva. Berol. 1842. — Vogel, Art. Entzündung in Wagner's Wörterb. der Physiol. 1842. I. S. 326. Derselbe Pathol. Anatomie 1845. — Scheerer, Untersuchungen zur Pathologie 1843. — Rokitansky. Handbuch der pathol. Anat. 1846. I. S. 194. Lehrbuch der path. Anat. 1855. I. S 130. 334. — Bennet, on exsudation Montray. Journ. 1847. Jan. — C. Schmidt, über Transsudation im Thierkörper. Ann. d Chemie u. Pharm. 1848. Bd. 66. S. 342. Charakteristik der epidemischen Cholera. Leipz. 1850. S. 140. — Virchow, Faserstoffarten u. fibrinogene Substanz. Archiv f pathol. Anat. 1847. Bd. I. und an zahlreichen andern Stellen daselbst bes. XIV. Handb. der spec Path. u. Therap. I. S 46 u. 182. Gesamm. Abhandlungen S. 65 u 104. Cellularpathologie 3. Aufl. 1862. Krankhafte Geschwülste I. S. 155. 1863. — Cl. Bernard, injection d'eau dans le syst. vasc. Compte rend. de la société d. Biol. Par. 1849. S. I. p. 170. Lebert ebend. p. 204. — Abeille, traité des hydropsies etc. Paris 1852. — Lehmann, Lehrb. der physiol. Chem 2. u. 3. Bd. — Remak, über extracellulare Entstehung freier Zellen. Müllers Archiv 1852. S. 47. — Reinhart, über die Metamorphose faserstoffiger Exsudate. Deutsche Klinik 1851. Nr. 36. — Förster, Handb. der allg. path. Anatomie. I. S. 74. 352. 385. — F. Hoppe, über seröse Transsudate Virch. Arch. 1856. IX. S. 205. über die chem. Zusammensetzung der Cerebrospinalflüssigkeit XVI. S. 391. XVII. S. 417. 1859. — L. Wachsmuth, über die Menge der festen Bestandtheile und des Eiweisses in verschied. Exsudaten das. VII S. 330. 1854. — A. Schmidt, Ueber den Faserstoff und die Ursachen seiner Gerinnung Arch. f. Anatomie 1861. S. 545 u. 675. 1862. S. 428 u. 533. — Buhl, über das Faserstoffexsudat Münch. Sitzungsber. 1863. I. S. 59—95. — Giesecke, Zusammensetzung des

Eiters. Ann. d. Chemie u. Pharmacie B. 117. p. 110. — Wernher, Handbuch der Chir. 2. Aufl. I. S. 121. — C. O. Weber, Art. Exsudat u. Wassersucht in Ploss: Supplementband z. med. chir. Encyclopädie. Leipz. 1863. — Donders, nederl. Lanc. 1849. Nov. — Klob, Allg. Wiener Ztg. 1860. Nr. 10. — v. Recklinghausen, zur Fettresorption. Virchows Archiv 26. Bd. S. 191. 1863. — Lehmann, Zoochemie 1858. S. 232 ff. u. S. 515 ff.

§. 177. Zu den örtlichen Störungen des Kreislaufs pflegt man herkömmlich auch die Ausschwitzungen flüssiger Bestandtheile des Blutes die sog. Transsudationen und Exsudationen aus den Wänden der unversehrten Gefässe zu rechnen. Diese herkömmliche Auffassungsweise, der wir uns hier anschliessen, hat allerdings bis zu einem gewissen Grade ihre Berechtigung, indem ein solcher Austritt von Serum, mag er nun an die Oberfläche eines Organs oder in das Gewebe desselben hinein erfolgen, nicht ohne eine sehr wesentliche Betheiligung des Kreislaufs selbst möglich ist, ja sehr häufig als directe Folge von Störungen desselben, wie wir sie in den vorhergehenden Kapiteln erörtert haben, auftritt. Streng genommen gehören aber alle Ausschwitzungen sowohl die rein wässrigen wie die mit zelligen Elementen untermischten schon zu den Ernährungsstörungen, insofern es sich um eine vermehrte Ausscheidung von Ernährungsflüssigkeiten und um eine verminderte Aufsaugung derselben handelt. Man hat sich aber gewöhnt in der Pathologie von Ernährungsstörungen nur da zu sprechen, wo die Folgen der Störungen bleibender hervortreten und namentlich als sog. organische Erkrankungen sich dauernd geltend machen. Dies ist allerdings bei den Ausschwitzungen nicht nothwendig der Fall. Bei normalem Zustande der Ernährung wird eben nur soviel aus dem Blute ausgeschieden, als auch von den Zellen der Organe verarbeitet werden kann; die verbrauchten Materialien ebenso wie ein etwaiger Ueberschuss dagegen werden durch die Lymphgefässe wieder fortgeschafft oder von freien Oberflächen oder auf dem Wege der Ausführungsgänge beseitigt und dies ist ohne weitere Rückwirkung auf die Zusammensetzung und Form der Organe auch bei pathologischen Ausscheidungen möglich. Wie nun die normalen Secretionen als das physiologische Vorbild der pathologischen ohne eine Störung in der Continuität der Gefässe durch die Wandungen der Capillaren nach Filtrations- und Diffusionsgesetzen durch eine Steigerung des intravasculären Druckes oder durch eine Abnahme der Widerstände, welche die Wände bieten, zu Stande kommen, so ist ein ähnliches Verhältniss auch die Ursache der pathologischen Ausscheidungen. Von dem Grade des Drucks, dem Verhalten der Gefässe, der Concentration der Blutflüssigkeit wiederum ist die Beschaffenheit der ausgeschiedenen Flüssigkeit abhängig — was aber aus dem Blute durch Ausschwitzung nach aussen gelangt, ist im Wesentlichen immer nur ein modificirtes Blutserum und enthält, während es aus der Gefässwand hervortritt, keinerlei körperliche Elemente. Wo diese also in einer ausgeschiedenen Flüssigkeit sich finden, stammen sie entweder aus zerrissenen Gefässen, also aus einem eigentlichen Blutergusse oder aus den umgebenden Geweben und sind der Ausschwitzung ursprünglich fremd, können aber allerdings auf deren weiteres Verhalten von einem sehr wesentlichen Einfluss sein. Die Umwandlungen, welche unter dem Einflusse zelliger Elemente in der Flüssigkeit vor sich gehen, suchte man in einer ursprünglich abweichenden Natur derselben, und für eine solche Auffassung fand man in der Entstehungsgeschichte allerdings eine wesentliche Stütze, da die zellenhaltenden Flüssigkeiten als das Product von Ernährungsstörungen, die durch intensive Reizungen der Gewebe entstehen,

namentlich im Geleite sog. Entzündungen vorkommen, die zellenlosen oder zellenarmen Ausscheidungen dagegen mit viel schwächeren Ernährungsstörungen auftreten und spurlos wieder verschwinden können. So verlor man das Gemeinsame beider Vorgänge immer mehr aus den Augen und die Trennung der sog. wässrigen Ausscheidungen, die man neuerlichst als Transsudate zu bezeichnen angefangen hat, von den lymphatischen oder plastischen Ergüssen oder den sog. Exsudaten wurde immer schärfer. Vorzugsweise trug zu dieser Scheidung der Umstand bei, dass man jene weder gerinnen noch auch sich zu Geweben verdichten sah, während an der Stelle der letzteren, nachdem sie bald nach ihrer Ausscheidung schon geronnen erschienen, sich festere Gewebe scheinbar durch directe Umbildung der geronnenen Substanz zu Geweben entwickelten und somit der Unterschied zwischen dem Wasser und der plastischen Lymphe sich auch dadurch scheinbar schärfer begründen liess. Das Vorbild der sog. Organisation der Exsudate, welches hier vorzugsweise die Anschauungen besonders seit Hunters Zeit beherrschte, war besonders der Heilungsvorgang bei Wunden. Unleugbar tritt ja bald nach einer Verletzung, wenn die Blutung gestillt ist und der verletzte Theil sich selbst überlassen bleibt, aus der ganzen Wundfläche eine dem Serum sehr ähnliche klebrige Lymphe hervor; unleugbar sieht man an Stelle derselben junge Gewebe wachsen; wenn auch die Gefässe schon von J. Hunter selbst aus den ursprünglichen Gefässen abgeleitet wurden, so glaubte man doch die festeren namentlich bindegewebigen Substanzen aus dem geronnenen Faserstoffe **der Wundlymphe** ableiten zu müssen. Dasselbe Verhalten wurde bei den Entzündungen seröser Häute beobachtet. Hier sah man zuerst ein dem Serum ähnliches Exsudat schon in kurzer Zeit gerinnen und als sog. geformter Faserstoff die Serosa bedecken. Traten weiterhin unverkennbare Gewebsmassen an die Stelle des letzteren. so lag eine gewisse Berechtigung vor, auch diese aus jenem abzuleiten. Die an Stelle des Exsudats tretenden Neubildungen können einen sehr mannigfachen Charakter haben, da man sie mit Blut gemischt, in Jauche oder Eiter verwandelt findet und sich nicht bloss Eiter- und Granulationszellen, sondern auch Epithelien in ihnen finden, ja Gefässe und Bindegewebe, Knorpel und Knochen, Nerven u. s. w. sich aus ihnen entwickeln, und mannigfach mit einander verbinden und in verschiedener Weise zerfallen können. So nahm man verschiedene Formen der Organisation und des Zerfalls an und unterschied ausser den serösen und plastischen Exsudaten, welche letztere sich zu verschiedenen festen bleibenden Geweben umgestalten sollten, purulente, jauchige, hämorrhagische, und nach gewissen Formen: croupöse, diphtheritische, die alle aus der ursprünglichen Exsudation hergeleitet wurden. Auch wo sich ein Exsudat gar nicht nachweisen liess, wo aber neue Gewebe mitten in den alten entstanden, wo man Tuberkel, Krebse, Knorpelgeschwülste u. s. w. wachsen sah, glaubte man sich berechtigt ein sich organisirendes Exsudat voraussetzen zu dürfen. Diese Verschiedenheiten brachte man wiederum mit gewissen Mischungen des Blutes in Beziehung. Zur vollständigsten Entwicklung gelangte diese Auffassung durch Rokitansky und seine vom humoralpathologischen Standpunkte aus mit grosser Beobachtungstreue aber nicht ohne eine gewisse Neigung zum Schematisiren aufgestellte Lehre beherrschte lange Zeit die Geister. In diese Auffassung wurde die erste Breche geschossen durch die Anwendung der feineren histologischen Untersuchung mittelst des Mikroskops auf das Studium der werdenden und gewordenen Gewebe. In der ersten Zeit suchte man freilich sich zu helfen so gut es ging. Die entdeckten Zellen in den frischen Exsudaten liess

man durch eine Art von generatio aequivoca entstehen, die Moleküle sollten den Ansatzpunkt zu Niederschlägen geben, aus denen dann weiter die Zellen hervorwüchsen. Indessen lehrte doch eine sorgfältige Untersuchung theils der embryonalen Zustände (Remak) theils pathologischer Exsudate (Virchow, His, Billroth, Förster, O. Weber, Buhl u. A.), dass sich in allen Fällen die Muttergewebe sehr lebhaft an der Zellbildung betheiligen, und man kam von verschiedenen Seiten immer mehr dahin sich zu überzeugen, dass wo überhaupt Zellen neugebildet werden, sie nach Analogie der Eizelle aus schon vorhandenen Zellen entstehen. Es ist namentlich das Verdienst von Remak, dessen Scharfsinn zuerst die Thatsache feststellte, und von Virchow der sie zur allgemeinen Anerkennung brachte, den folgewichtigen Satz „omnis cellula e cellula" an die Stelle der Lehre von der Organisation der Exsudate gestellt zu haben, in der Art, dass heutzutage, wo sich Zellen finden, es wohl keinem seiner Zeit gefolgten Forscher mehr einfällt, die Frage aufzuwerfen, ob nicht doch noch gewisse Formen der Urzeugung zuzulassen seien, sondern jeder von vornherein darauf hingewiesen wird, die Zellen, aus denen die junge Brut hervorgegangen, aufzusuchen. Auch diejenigen Fälle, wo sich Zellen bei ganz unversehrten Geweben wie in den croupösen und catarrhalischen Exsudaten auf der Oberfläche von Schleimhäuten finden, oder wo solche, wie wir oben §. 149 bei der Organisation der Thromben gesehen haben, in geronnenem Blute sich entwickeln, machen uns nach den neuesten Entdeckungen der spontanen Bewegungsfähigkeit der Lymphkörper und Eiterkörperchen durch von Recklinghausen, welche eine reiche Quelle für die Entwicklung von Neubildungen abgeben können, keine Schwierigkeiten mehr. Offenbar werden diese Zellen entweder von vornherein mit den Exsudaten ausgeschieden oder sie gelangen durch unversehrte Gewebsschichten zwischen den Zellen der Häute hindurch durch ihre eigene Bewegung in dieselben hinein und können sich nun selbst entfernt von ihrer Keimstätte, weiter entwickeln.

Durch diese neuesten Entdeckungen hat sich nun allerdings unsere Auffassung von der Organisation der Exsudate wieder sehr der älteren genähert. Nichtsdestoweniger bleibt ein sehr wichtiger Unterschied bestehen: nicht der flüssige Antheil der Exsudate, auch wenn er gerinnt, ist es, aus dem Neubildungen hervorgehen, sondern wo solche sich finden, gehen sie aus einer weiteren Entwicklung zelliger von dem Exsudate eingeschlossener Elemente hervor. Der Faserstoff selbst spielt dabei eine ganz passive Rolle und von einer Organisation desselben im älteren Sinne kann also auch heute nicht die Rede sein. Die Zellen aber selbst und alle Gewebe, die aus ihnen weiter werden, sind stets Abkömmlinge der Zellen der erkrankten Gewebe selbst, und entstehen aus diesen nach denselben Gesetzen, nach welchen die Entwicklung der einfach zelligen und der complicirten Gewebe des Organismus aus der Eizelle erfolgt. Nie wird aus Flüssigkeit eine Zelle.

§. 178. Wenn man auf Grund der im vorigen Paragraphen kurz angeführten Beobachtungen dem gerinnenden Theile der aus den Blutgefässen austretenden Flüssigkeiten mit Unrecht die Rolle eines organisationsfähigen Materials zuschrieb, so war es nur eine logische Consequenz, dass man die nach ihrem Austritte flüssig bleibenden Exsudate scharf von den festwerdenden sonderte, und da die gerinnfähige Substanz in verschiedenen Quantitäten aufgefunden wurde, somit auch den Fibringehalt der

Flüssigkeiten zu einem Eintheilungsprincipe benutzte. Die fibrinarmen sog. serösen Ausschwitzungen wurden den fibrinreichen plastischen Exsudaten entgegengestellt. Eine sorgfältige Untersuchung dieser Flüssigkeiten lehrte aber auch hier sehr merkwürdige Abweichungen kennen. Schon die Alten hatten gewisse Formen der wassersüchtigen Schwellungen als Phlegmasieen oder Leucophlegmasieen von den gewöhnlichen Wassersuchten getrennt; und in neuerer Zeit hatte man gefunden, dass es ausser den Flüssigkeiten, welche spontan, sofort nach ihrem Austritte gerinnen wie die entzündlichen, solche gibt, welche an der Luft gerinnen und Faserstoff ausscheiden, während sie im Innern der Gewebe lange existiren können, ohne dass sich Gerinnsel aus ihnen niederschlagen. Dieser Unterschied, der indess durch die chemische Analyse nicht in engere Gränzen eingeschränkt wurde, hatte J. Vogel veranlasst einen fibrinösen Hydrops dem serösen gegenüberzustellen, während Virchow diese Flüssigkeiten zuerst als fibrinogene von den fibrinösen unterschied. Man sah sich genöthigt eine lymphatische Wassersucht zu statuiren, in welcher die Flüssigkeit einen verhältnissmässig hohen Faserstoffgehalt hatte, und wieder sah man in faserstoffhaltigen Flüssigkeiten die Gerinnung erst sehr spät eintreten, so dass Polli ein spät gerinnendes Fibrin, Bradyfibrin unterscheiden wollte, ja man sah die Gerinnung nach Herausnehmen der Gerinnsel sich immer wieder fortsetzen (Virchow). Andrerseits wieder finden sich unzweifelhaft entzündliche Ausscheidungen, namentlich aus serösen Häuten, die keineswegs spontan gerinnen, und endlich zeichnen sich manche seröse Flüssigkeiten durch einen verhältnissmässig hohen Faserstoffgehalt aus. Ausserdem zeigt die Analyse und die Vergleichung der serösen und entzündlichen Exsudate, sobald man nur von den zelligen Elementen die sich den letzteren beimengen, absieht, eine solche Uebereinstimmung, dass man nothwendig darauf hingeführt wird, beide, soweit es sich um Flüssigkeiten handelt, auf die Intercellularflüssigkeit des Blutes als ihre gemeinsame Quelle zurückzuführen.

Die grössten Schwierigkeiten bereitete immer jener räthselhafte Körper, den man bald vorgebildet im Blute vorhanden, oder den man in neuster Zeit aus den Geweben ableiten zu müssen glaubt: der Faserstoff. Zahlreiche Untersuchungen sowohl der Physiologen als der Pathologen haben die Natur dieser proteusartigen Substanz, ohne die Frage vollständig zum Abschlusse zu bringen, immer von Neuem zu erforschen gesucht. Die Trennung der fibrinogenen Substanzen, die Erkenntniss, dass der Faserstoff zum grossen Theil ohne Zweifel den Geweben entstammt, hat uns die Lösung erheblich näher gebracht. Doch lassen auch die schönen Untersuchungen von A. Schmidt noch viele Zweifel über den Ursprung des Faserstoffs und seine Natur übrig, und besonders sind einige Widersprüche in den von Schmidt auf seine Beobachtungen gebauten Schlüssen einstweilen ungelöst. Doch sind wir nach denselben, die wir in den wesentlichsten Punkten bestätigen können, berechtigt, die principielle Einheit aller Transsudate und Exsudate in Bezug auf den flüssigen Antheil zu behaupten, und somit dieselben zunächst unter einem gemeinsamen Gesichtspunkte zu betrachten, indem die unzweifelhaft vorhandenen Unterschiede in Bezug auf den Faserstoffgehalt lediglich graduelle sind und die übrigen Unterschiede sich von dem grösseren oder geringeren Gehalte an Zellen ableiten lassen. Einstweilen wird indess nur der flüssige Antheil der Exsudate der Gegenstand unserer Untersuchung sein. Lassen wir alle hypothetischen Voraussetzungen und Schlüsse bei Seite, so ist als Hauptresultat jener Untersuchungen festzuhalten, dass man durch Zusatz von gewissen gerinnungerregenden (fibrinoplasti-

schen) Stoffen auch in den spontan nicht gerinnenden Transsudaten Gerinnung des Faserstoffs (der fibrinogenen Substanz) erzeugen kann. Als Gerinnungserreger wurden hauptsächlich das Globulin und das Hämatokrystallin erkannt, und da beide im Serum löslich sind, so kann auch reines Serum fibrinoplastische Eigenschaften besitzen. Am auffallendsten und deutlichsten ist die Erscheinung zu beobachten — und dies kann ich durch eigne Untersuchungen bestätigen — wenn man serösen Transsudaten, welche spontan nicht gerinnen, wie der Flüssigkeit aus Vesicatorblasen, Hydrocelen-Flüssigkeit, serösen Ausschwitzungen des Pericards, oder der Pleura defibrinirtes Blut zusetzt. Es bildet sich dann langsamer oder schneller, reichlicher oder spärlicher eine von anderen sog. spontan entstandenen Fibringerinnseln durchaus nicht zu unterscheidende Gerinnung. Mag die gerinnungserregende Eigenschaft nur vorzugsweise an den Blutkörperchen haften oder mag sie sich dem Serum mitgetheilt haben (denn aus geronnenem Blute ausgepresstes, wenige Blutkörperchen enthaltendes Serum kann fibrinogenhaltige Flüssigkeiten zur Coagulation bringen), so ist es ebenfalls gewiss, dass auch andere Substanzen und namentlich die Extracte der Gewebe als Gerinnungserreger wirksam werden können. A. Schmidt hat in dieser Beziehung besonders ein wässriges Extract der Hornhaut, der Nabelgefässe, den Humor aqueus und vitreus, ferner den Speichel, die Synovialflüssigkeit (die Ausscheidungen in Gelenken sind in der Regel sehr reich an Flocken) als gerinnungserregend erkannt. Er bewies ferner durch einen interessanten Versuch, dass man durch Wasser aus der Wand der Blutgefässe fibrinoplastische Substanz zu extrahiren vermag, indem er nämlich durch die Wand sorgfältig ausgewaschener Nabelgefässe destillirtes Wasser hindurchfiltrirte, wonach dasselbe gerinnungserregend wirkte. Da die meisten Transsudate wie die normalen Höhlenflüssigkeiten Lymphkörper enthalten, und diese gerinnungserregend wirken, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Lymphkörper in vielen derselben die Gerinnung bewirken (v. Recklinghausen). Die geronnenen Transsudate sind in der Regel sehr reich an solchen Elementen. Wahrscheinlich ist es der Gehalt aller gerinnungserregenden Körper an Globulin, welcher ihre fibrinoplastische Wirkung erklärt. Ob dieselbe als eine fermentartige aufzufassen ist, so dass also dieselbe Menge nach einander beliebige Mengen fibrinogener Substanz zu coaguliren vermag, wie dies jene Erfahrungen an transsudirten Flüssigkeiten, welche langsam und immer von Neuem wieder gerinnen (Polli, Virchow), zu beweisen scheinen, oder ob sie bei dem Vorgange selbst verbraucht wird, ist noch nicht festgestellt. Jedenfalls geht aber aus den Untersuchungen von Schmidt hervor, dass beide Substanzen sehr nahe mit einander verwandt sind, ja dass unter Umständen die eine in statu nascenti sich in die andre zu verwandeln vermag. Wie übrigens die Gerinnung des Blutes durch den Contact mit gesunden Gefässwänden verhindert wird, so können auch die umgebenden lebenden Gewebe die Gerinnung ausgeschwitzter Flüssigkeiten verhüten. So erklärt es sich, wie manche dieser Exsudate erst, wenn sie mit der Luft in Berührung kommen und ausser Contact mit den Geweben gelangen, rasch gerinnen, wie in Leichen ursprünglich durchaus klare Flüssigkeiten mit mehr oder minder reichlichen Gerinnselflocken sich erfüllen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass hierbei eine stete Umwandlung der Flüssigkeiten, die man sich hüten muss als constante, gleichsam ruhende, zu betrachten, während doch auch sie einem steten Stoffwechsel unterworfen sind, die Hauptrolle spielt, und die fibrinoplastische Substanz sich in statu nascenti in fibrinogene umwandelt. Doch bleibt hier vor der Hand noch Vieles dunkel. Die Ge-

rinnung wird ausserdem verzögert oder gehindert durch den Zusatz von Alkalien, alkalischen Salzen, und besonders durch Kohlensäure und andre schwache Säuren, welche das Globulin aus seinen Lösungen fällen, während sie dagegen durch die Berührung mit der Luft, durch Berührung mit fremden festen Körpern und durch höhere Wärmegrade bis zu 55° gefördert wird.

§. 179. Vergleicht man nun in Bezug auf ihren Faserstoffgehalt, oder genauer in Bezug auf ihre Fähigkeit bei Anwesenheit fibrinoplastischer Substanzen zu gerinnen, die verschiedenen unter den mannigfaltigsten Ursachen theils an die freie Oberfläche des Körpers, theils in dessen Höhlen, theils endlich in die Gewebe selbst hinein stattfindenden flüssigen Ausscheidungen, so ergiebt sich, dass dieselben nur in quantitativer Beziehung von einander verschieden sind und dass wenigstens die meisten dieser Flüssigkeiten, wenn nicht geradezu alle, fibrinogene Substanz enthalten. Die bisher festgehaltene Unterscheidung von serösen und fibrinösen Ausschwitzungen oder von Transsudaten und Exsudaten kann also nicht mehr absolut aufrecht erhalten werden. Von den Flüssigkeiten, welche wie der liq. cerebrospinalis ganz frei oder sehr arm an fibrinogener Substanz sind, zu den faserstoffreichen entzündlichen Ausscheidungen, welche unmittelbar nach ihrer Ausscheidung gerinnen, besteht eine grosse Reihe von Uebergängen, sodass in jenen Fällen nur ein sehr dünnes Filtrat aus dem Blute ausgeschieden wird, während in diesen entweder die Intercellularflüssigkeit des Blutes selbst wenig verarmt durch die Gefässwände hindurchgeht, oder das ausgeschwitzte Blutserum aus den Geweben mit fibrinogener Substanz imprägnirt wird. Das letztere ist jedenfalls das häufigere, da der Faserstoffgehalt der Exsudate oft den des Plasmas übertrifft.

Es ist nun allerdings nicht der Faserstoffgehalt der Flüssigkeiten allein, welcher ihre Unterschiede bedingt, sondern dieselben beruhen zum Theil sowohl auf dem Eiweissgehalte, wie auf den Salzen. Im Allgemeinen steht der Eiweissgehalt (A. Schmidt) in proportionalem Verhältnisse zu dem Gehalte an fibrinogener Substanz, und auch hier ist deutlich, dass Flüssigkeiten, die unter sehr geringem Drucke ausgeschieden werden, sehr arm an Albuminaten sind, während dagegen die entzündlichen Flüssigkeiten, die Exsudate im engeren Sinne, die unter hohem Drucke die Gefässe verlassen, sich durch ihren Reichthum an Eiweiss auszeichnen. Aber auch hier sind die Uebergänge ganz unmerklich und man findet nicht selten seröse Transsudate, die ohne alle Entzündung ausgeschieden wurden, wie z. B. Hydrocelenflüssigkeiten (natürlich abgesehen von den Fällen, wo sich ihnen Blut beigemischt hat) von so grossem Albumingehalte, dass die ganze Flüssigkeit beim Kochen steif gerinnt. Es zeigt nun auch die unmittelbare Beobachtung, dass jene Unterschiede nur abhängig sind von der Dauer und der Intensität der die Ausscheidung bewirkenden Ursachen. Ohne auf diese letzteren schon hier ausführlicher einzugehen, genügt es an ein naheliegendes Beispiel zu erinnern. Wenn man eine Zeit lang in der Kälte gegangen ist und nun ein warmes Zimmer betritt, so fängt die Nase an zu laufen, d. h. es tritt eine salzreiche aber albuminarme und kaum Spuren einer fibrinogenen Substanz enthaltende Flüssigkeit aus, indem die Gefässe der Nasenschleimhaut, durch die längere Einwirkung der Kälte gelähmt, durch die folgende Einwirkung der Stubenwärme vollends erschlafft, dem Blutdrucke einen geringeren Widerstand entgegensetzen, und so die Ausscheidung der Blutflüssigkeit durch die Wand vermehrt wird. Allein

die Einwirkung war nur eine vorübergehende, die Gefässe gewinnen bald ihren Tonus wieder und es erfolgt keine weitere Reaction. Hat aber die Kälte intensiver eingewirkt, oder hat ein relativ hoher Wärmegrad des Zimmers die noch verengten Gefässe sehr plötzlich betroffen, so ist die Ausgleichung weniger rasch — es entsteht ein Schnupfen, ein Catarrh der Nasenschleimhaut; in den besonders exponirten Gefässgebieten ist es — so dürfen wir der Analogie mit den entblösten Gefässen des Mesenteriums der Kaninchen nach schliessen — zur völligen Stase gekommen (§. 121); dadurch ist der Druck in den frei gebliebenen Gefässen sehr beträchtlich erhöht worden und nun wird unter dem viel höheren Drucke eine viel gehaltreichere, dem Blutplasma schon viel mehr ähnliche Flüssigkeit durch die Gefässwände hindurch gepresst. Zugleich erfolgt unter der reichlichen Zufuhr von Ernährungsflüssigkeit, unter der starken Durchtränkung der Gewebe mit derselben eine gesteigerte Zellbildung, es entstehen massenhaft junge Eiterzellen, welche gegen die Oberfläche der Schleimhaut hin wandern und sich dem catarrhalischen Secrete beimengen, demselben einen mehr oder minder eitrigen Charakter aufprägen. Bei der gewöhnlichen Erkältung werden diese Grade der Reizung nicht leicht überschritten. Hat aber eine specifisch reizende Ursache (z. B. Uebertragung diphtheritischen Secretes) eingewirkt oder war der Grad der Reizung sehr intensiv wie bei Verletzungen und Zerreissungen der Schleimhaut, besonders aber bei Verbrennungen, sind die Stasen sehr ausgedehnt, die Drucksteigerungen in den stromfreien Gebieten entsprechend sehr bedeutend, so wird nun nicht bloss fast reines Blutplasma, also eine an fibrinogener Substanz reiche Flüssigkeit durch die Gefässwände hindurch ausgeschieden, es wuchern auch junge Zellen und Gefässe in erhöhtem Maasse und entwickeln ihre fibrinoplastischen Eigenschaften, so dass die ausgeschiedene Flüssigkeit an der Oberfläche der Schleimhaut wie eine Membran (Pseudomembran) eine geronnene Schicht darstellt. Im günstigeren und weniger heftigen Falle lässt sich dieselbe noch von der Oberfläche abheben, und wird dann als croupöse Membran bezeichnet oder im schlimmsten Falle durchsetzt die massenhafte geronnene Ausscheidung die Membran selbst, drückt die Gefässe von aussen her zusammen, hebt die Circulation in ihnen vollends auf, so dass es um die Ernährung derselben geschehen ist und die so infiltrirte Partie vollständig abstirbt (brandige, diphtheritische Entzündung).

Die an diesem Beispiele beschriebene graduelle, der Intensität der Reizung nach verschiedene und in ihren Produkten ebenso sich lediglich quantitativ unterscheidende Ausschwitzung einer Schleimhaut lässt sich in eben derselben Weise auch in andern Organen und Gewebssystemen constatiren. So sehr auch die ausgeschiedenen Flüssigkeiten in ihrer quantitativen Zusammensetzung variiren, entfernen sich doch nicht mehr und nicht weniger von der Intercellularflüssigkeit des Blutes als auch die physiologischen Secrete und Excrete und wo sie qualitativ vom Blutplasma abweichende Bestandtheile enthalten, müssen wir die letzteren als Produkte einer lokalen Zellenthätigkeit ansehen. Wie die normalen Secrete ansehnliche Verschiedenheiten je nach der Anordnung der Capillaren, nach der Grösse des Drucks, der Stromgeschwindigkeit und der Verschiedenheit des Blutes selbst darbieten, so ist dasselbe auch der Fall mit den pathologischen Ausscheidungen. Wir werden in der Betrachtung derselben namentlich in Bezug auf die Verhältnisse, unter welchen die krankhafte Ausschwitzung Statt finden kann, dieselben Gesetze anerkennen müssen, welche der physiologischen Secre-

tion vorstehen. Doch würde man andrerseits irren, wenn man die krankhafte Ausscheidung lediglich als eine einfache Steigerung der normalen Ausschwitzung, wofür man den Ausdruck Hyperkrinie gebraucht hat, betrachten wollte, was nur in sehr wenigen Fällen und in der geringsten Zahl derselben zulässig ist, denn bald sind die ausgeschiedenen Flüssigkeiten ärmer, bald reicher an Bestandtheilen als die normalen.

§. 180. Sehen wir vor der Hand von diesen Verschiedenheiten ab, so kann die Ansammlung oder Ausscheidung einer grösseren Flüssigkeitsmenge entweder in einer vermehrten Absonderung von Flüssigkeiten aus dem Blute oder in einer verminderten Resorption der ausgeschiedenen und nicht von den Zellen verarbeiteten Flüssigkeiten ihren Grund haben. Bei normaler Ernährung wird das vom Blute den Theilen zugeführte Material durch die Thätigkeit der Zellen verarbeitet; dieselben verbrauchen eine gewisse Menge von Blutbestandtheilen und geben dagegen gewisse verbrauchte Materien dem Blute zurück. So lange dieses Verhältniss ungestört ist, wird demnach die Ernährungsflüssigkeit ein gewisses Maass nicht überschreiten. Wird aber den Zellen soviel Material zugeführt, dass ein Verbrauch nicht Statt finden kann, so wird auch die Ernährungsflüssigkeit sich im Uebermaasse ansammeln. Fungiren die resorbirenden Kräfte dabei sehr energisch, so wird dieser Ueberschuss fortgeschafft; reicht aber ihre Funktion nicht aus, so bleibt ein Ueberschuss der nun bald als Fluss, Catarrh, Profluvium an die Oberfläche des Organs tritt, oder als Hypersecretion in secernirenden Organen erscheint, der als hydropischer Erguss eine Höhle erfüllt, oder die Gewebe infiltrirt und durch seine Anwesenheit sofort einer Reihe neuer Störungen, namentlich durch die Veränderung der Diffusionsgesetze, den Ursprung gibt. Wie also bei der Ausscheidung die Thätigkeit der Blutgefässe, so wird bei der Aufsaugung auch ausser ihr die Thätigkeit der Lymphgefässe ins Auge zu fassen sein, in sofern diese als die Regulatoren der Ernährungsflüssigkeiten zu betrachten sind. Bei normalem Gesundheitszustande halten sich Anbildung und Rückbildung die Wage; was ausgeschieden, wird auch verarbeitet. Steigt nun durch Erweiterung der zuführenden Arterien, durch Lähmung der vasomotorischen Nerven oder durch Hemmung des Blutabflusses (bei Druck auf die Venen) die Transsudation, so wird so lange die Thätigkeit der Lymphgefässe ausreicht, auch das Gewebe normal erscheinen. Wird aber die Flüssigkeitsmenge zu gross, als dass sie durch die Lymphgefässe fortgeschafft werden kann, so entsteht eine Durchtränkung des Gewebes mit derselben oder das was man Gewebswassersucht, Oedem und was man, wenn die Flüssigkeit faserstoffhaltig ist, früher plastische Infiltration nannte. Es ist also eine innere Ausscheidung wässriger oder plasmatischer Bestandtheile des Blutes in die Gewebe hinein, welche den wässrigen oder plastischen Infiltrationen zu Grunde liegt, wie bei den Catarrhen und Profluvien, croupösen und diphtheritischen Exsudaten eine solche auf die Oberfläche erfolgt.

§. 181. Die physikalischen Kräfte, welche der physiologischen Ausscheidung vorstehen, sind es auch, welche die pathologische beherrschen. Wo also eine gesteigerte Ausscheidung Statt hat, kann es sich nur um eine Steigerung der physikalischen Bedingungen handeln. Letztere sind aber die Filtration und die Diffusion. Die Filtration, d. h. das Durchtreten der Blutflüssigkeit durch die Poren der Gefässe erfolgt unter dem Einflusse des Blutdrucks. Wie-

wohl schon bei normalen Druckverhältnissen, wo der Blutdruck grösser ist als die Spannung der die Capillaren umgebenden Parenchymflüssigkeiten, ein solches einfaches Hindurchtreten von Blutplasma durch die Gefässwände Statt hat, so gehen doch bei geringem Drucke nur die wirklich gelösten Stoffe mit dem Wasser des Blutes durch die Gefässwände hindurch; es sind dies namentlich die Salze, Zucker, Extractivstoffe u. s. w., während die in der Blutflüssigkeit nicht in eigentlicher Lösung, sondern bloss in gequollenem Zustande enthaltenen Bestandtheile, namentlich das Eiweiss und die fibrinogene Substanz nur unter höherem Drucke durchfiltriren. Soll das letztere geschehen, so ist entweder eine örtliche Steigerung des Blutdrucks oder eine Abnahme der Widerstände, eine Herabsetzung der Spannung in der Umgebung der Capillaren erforderlich.

Eine Erhöhung des örtlichen Blutdrucks ist nun aber wie wir schon oben (§. 74) gesehen haben, theils als Folge einer allgemeinen Steigerung des Blutdrucks bei örtlicher Schwäche der Gefässe denkbar, theils wird sie durch eine jede Verminderung des Widerstandes in den zuführenden und jede Vermehrung desselben in den abführenden Gefässen entstehen. Alles was demnach eine Erweiterung der Arterien bedingt, alle Fluxionen insbesondere (§. 67), wie sie durch Erschlaffung der Wandmuskulatur entstehen, und theils als directe Folgen erschlaffender Einwirkungen (Wärme) theils secundär als Folge gewisser Reize vorkommen, können demgemäss mit einer vermehrten Exsudation verbunden sein, insofern dabei örtlich wie dies auch die Pulsation der kleinen Gefässe bei der Wallung zeigt, der Druck erhöht wird. Dieselbe Folge wird aber auch eintreten, sobald der Abfluss gehindert ist, mag dies nun in einer Compression der Capillaren oder der Venen seinen Grund haben. Alles was also eine Stauung (§. 84) herbeiführt, kann daher ebensowohl eine gesteigerte Transsudation bedingen. Ganz besonders aber ist dies der Fall, sobald es irgendwo zum vollständigen Stillstande der Circulation zur Stase (§. 124) gekommen ist. Es können sich dann die höchsten Steigerungen des örtlichen Blutdruckes entwickeln, welche nicht bloss, wie wir gesehen haben, die Entwicklung collateraler Strömungen gleichsam erzwingen, nicht bloss die gesättigsten Ausscheidungen von Blutplasma bedingen, sondern selbst Rupturen einzelner Gefässe herbeiführen. Ausgetretenes Blut mischt sich dem Exsudate bei und es entsteht ein sog. hämorrhagisches Exsudat, so dass die ausgeschiedene Flüssigkeit also den grösstmöglichsten Grad der Abweichung vom normalen Verhalten erfährt. Es versteht sich aber von selbst, dass aus den einmal gestauten Gefässen, in denen das Blut zum Stillstande bereits gekommen ist, keine Ausscheidung mehr Statt hat, sondern dass diese nur da und nur soweit erfolgt und möglich ist, soweit die Gefässe durchgängig sind. Da wir aber oben gesehen haben (§. 123), dass gerade die Stase immer neue Wege für den Blutlauf eröffnet, so wird auch immer wieder eine neue Ursache für die Ausbreitung der Stase sich zu entwickeln vermögen, und somit zu weiteren Nachschüben von Exsudaten Anlass gegeben werden können.

Dass die fluxionäre Strömung, wie sie durch Erweiterung und Erschlaffung der Arterienwände erfolgt, für sich schon ausreicht, eine Steigerung der Ausscheidung zu bedingen, beweisen vor Allem die bekannten, zugleich die Abhängigkeit vom Nervensysteme darthuenden Versuche von Ludwig, Bernard, Eckhard u. A. über die Secretion der Speicheldrüsen, der Thränendrüsen, der Nieren u. s. w. Es ist ebenso bekannt, dass schon der Anblick von Speisen uns den Mund wässern macht, wie

dass Kaubewegungen eine vermehrte Speichelsecretion hervorrufen. Durch die erwähnten Versuche ist dargethan, dass die Reizung des Sympathicus, welche Gefässverengerung bedingt, einen sehr zähen, spärlichen, an specifischen Bestandtheilen sehr reichen Speichel liefert, während die Reizung der Trigeminusfasern einen reichlichen Abfluss eines fast arteriell gefärbten Blutes durch die Venen in Folge der Erweiterung der Arterien (durch Aufhebung der Wirkung des sympathischen Nerven?) und die Absonderung eines reichlichen, sehr dünnen, an specifischen Bestandtheilen armen Speichels mit sich führt. Da ohne den Nerveneinfluss die Secretion völlig stillsteht (Ludwig), so ist die Abhängigkeit der Secretion von dem Nervensysteme ganz unzweifelhaft. Da aber wie Ludwig gezeigt hat, der Druck in dem Ausführungsgange der Drüse höher steigen kann als der Blutdruck und andrerseits auch nach Aufhören des Blutstroms in der Drüse die Secretion durch Nervenreizung auch wieder hervorgerufen werden kann, so reicht der vasomotorische Einfluss zur Erklärung der Secretion nicht völlig aus. Dies Beispiel möge genügen, um uns in Bezug auf die bei der Fluxion waltenden Einflüsse vorsichtig zu machen, und nicht schon alle Räthsel gelöst zu glauben. Eher reicht schon der bloss vasomotorische Einfluss zur Erklärung der Thränensecretion aus. Auch bei den oft sehr profusen und unmittelbar unter dem Nerveneinflusse sich ausbildenden Diarrhöen, wie sie bei gewissen Gemüthsbewegungen, besonders bei der Angst so charakteristisch auftreten, möchte es sich um blosse plötzliche Reflexparalyse der Gefässe handeln. Sehr merkwürdig ist es aber, dass ganz dieselben profusen Diarrhöen und zwar mit eben so raschem und unmittelbarem Erfolge bei der Einspritzung fauliger, sorgfältig filtrirter Flüssigkeiten in das Blut, aber auch bei Einspritzung von Schwefelwasserstoff weniger von Schwefelammonium beobachtet werden. Ich sah bei Thieren je nach der Intensität der Vergiftung bald bloss wässrige Ausscheidungen, bald aber auch bei sehr starker Vergiftung und bei kräftigen Thieren sehr faserstoffreiche zu einer dicken, croupösen Pseudomembran gerinnende Ausscheidungen im Darmkanale entstehen, die allemal von sehr ansehnlichen Gefässerweiterungen (ausgedehnten Hyperämien der Schleimhaut) begleitet waren. Das septische Gift dürfte hier durch die Centralorgane eine Lähmung der Gefässnerven des Darms bewirken, da diese Erscheinungen ganz unmittelbar nach der Injection schon beobachtet werden können. So räthselhaft wie die Secretion der Galle und des Urins in vielen Beziehungen ist, so ist doch auch schon ausserordentlich viel für eine mechanische Erklärung der Vorgänge gewonnen. Namentlich zeigt uns die Function der Nieren auf das deutlichste die Abhängigkeit der secernirten Flüssigkeit von dem Grade des Blutdrucks, indem bekanntlich eine starke Erhöhung desselben wie sie durch einen gehinderten Abfluss des Bluts aus den Glomerulis nach den Venen zu durch parenchymatöse Schwellung und Druck auf die Capillaren, durch Obliteration oder experimentelle Unterbindung der Nierenvenen oder oder auch nur durch eine Hemmung des venösen Rückflusses vom Herzen her entsteht, einen Uebergang von Eiweiss und fibrinogener Substanz in den Harn, oder nach stärkster Druckerhöhung eine Gefässzerreissung und den Uebergang von rothem Blute in den Urin mit sich führen. Auch hier ist indess der Nerveneinfluss nicht klar. So einfach wie ferner die vermehrte Absonderung des Schweisses durch die Erhöhung des Blutdrucks bei reichlicher Wasseraufnahme, sowie durch Erschlaffung der Gefässmuskulatur der Haut in der Wärme zu erklären ist, so räthselhaft bleibt noch die bei Gemüthsbewegungen eben so plötzlich wie die gesteigerte Darmsecretion auftretende Schweissbildung.

Auch hier reichen bloss vasomotorische Einflüsse kaum zur Erklärung aus; denn es ist bekannt, dass bei der Angst, auch wohl bei Ohnmachten durch Blutverluste der Schweiss oft einen ganz specifischen sehr üblen Geruch darbietet, so dass also von einer einfachen geruchlosen Transsudation nicht die Rede sein kann. Diese specifischen Riechstoffe sind keineswegs die gewöhnlichen Secrete der Talgdrüsen, und bedürften erst einer näheren Untersuchung. So viel zeigt aber diese kurze Musterung der hauptsächlichsten physiologischen, unter gewissen pathischen Einflüssen sich steigernden Secretionen, dass wir auf diesem Gebiete noch lange nicht im Reinen sind und uns daher auch bei den pathologischen Secretionen unseres Nichtwissens nicht zu schämen brauchen.

Dass in vielen Fällen eine Exsudation ohne ausgedehnte Stasen vorkommen kann, und dass dies namentlich bei manchen irritativen Wallungen der Fall sein dürfte, ist wohl nach Analogie der erwähnten Secretionssteigerungen, z. B. der Diarrhöe bei Gemüthsbewegungen kaum zu bezweifeln, so bequem und leicht immerhin die Stase die Erscheinungen erklärt. Von dem Verhältnisse der Stase zur Exsudation kann man sich am leichtesten bei dem Mesenterium des Kaninchen nach der Einwirkung von Irritantien überzeugen. Ich habe schon oben (§. 123) auf die Exsudation bei der durch Verbrennung hervorgerufenen Stase hingewiesen. Ebenso dürfte es sich bei den zweiten Graden der Verbrennung beim Menschen verhalten, indem die Abhebung der Epidermis in Form einer Blase durch die reichlich ausgeschiedene Flüssigkeit, theils durch die Gefässlähmung, theils auch durch die Drucksteigerung nach Entstehung von Stasen in den am stärksten betroffenen Capillargebieten sich erklärt. Ganz ebenso verhalten sich die übrigen Vesicantien und analogen Entzündungsreize. Ich sehe keinen Grund ein, warum man nicht das an Thieren beobachtete auf den Menschen übertragen soll, und kann mit Virchow nicht übereinstimmen, wenn er der Stase so ziemlich alle Bedeutung für diese Vorgänge beim Menschen abspricht. Hält man fest, wie ich oben gezeigt habe, dass das Blut sich trotz der Stase immer neue Wege sucht und so nur bei vollkommener Zerstörung eine absolute Stase, d. h. ein Stillstand in allen Gefässen des entzündeten Theils zu Stande kommt, so begreift sich, warum die unvollständige Stase nicht nothwendig die nekrotische Zerstörung des betroffenen Theils zu bedingen braucht, wie sie aber andererseits eine sehr wichtige Ursache für die Ausschwitzungen wird. Dass diese letzteren auch bei diesen Ursachen eine ziemlich grosse Scala der Concentration zulassen, ist demnach leicht begreiflich. Ich finde in der That die aus den Blasen von spanischen Fliegen sich entleerende Flüssigkeit bald nur dem Blutserum analog, d. h. relativ reich an Salzen und mässig eiweisshaltig, aber sehr arm an fibrinogener Substanz, so dass erst nach längerer Einwirkung fibrinoplastischer Substanz ein feines, spinnewebähnliches Coagulum sich bildet, bald dagegen sehr reich an Eiweiss und auch von verhältnissmässig grossem Faserstoffgehalte. Schon Paget hat darauf hingewiesen, dass man dieselbe zuweilen deutlich geronnen sieht. Wem wäre es nicht bekannt, dass zuweilen anstatt der hellen Wasserblase, welche durch eine spanische Fliege gezogen worden, eine derbe gallertige Speckhaut unter der Epidermis liegt? Welcher Chirurg hat nicht schon öfter auf eiternden Wundflächen geronnene Faserstoffmembranen beobachtet (eine Erscheinung, die man neuerlichst mit dem Namen des Wundcroup belegt hat, obwohl sie gewiss oft ganz unschuldig ist)? Ich habe gefunden, dass die Neigung der Flüssigkeit zu gerinnen steigt, wenn man rasch hinter einander dieselbe Stelle mit einer spanischen Fliege bedeckt, und möchte daraus schliessen, dass gerade die Stase eine

wichtige Rolle bei dieser Gerinnfähigkeit spielt, indem die wiederholte Reizung ausgedehntere Störungen des Kreislaufs als die einfache mit sich führt, ebenso wie intensivere, länger andauernde Reizung, auch anstatt des einfachen Catarrhs eine croupöse oder gar diphtheritische Entzündung im Gefolge hat. Dass die locale Anordnung der Gefässe, die Einrichtung des Capillarapparates der Filtration bald sehr günstig bald sehr ungünstig ist, haben vor Allen die Untersuchungen Ludwigs und seiner Schüler über die Nierensecretion erwiesen. Je complicirter die Anordnung, die Windung der feinen Arterien und die Verästelung der Capillaren ist, desto grösser wird der Druck gegen die Gefässwand, desto begünstigter die Filtration. Der enorme Reichthum entzündeter Theile an feinen Capillargefässschlingen ist daher gewiss nicht ohne Bedeutung für die Unterhaltung der Transsudation, namentlich sofern dadurch die Intercellularflüssigkeit für die Fortspülung des Eiters geliefert wird.

§. 182. So gut wie die Steigerung des Blutdrucks in den Capillaren eine erhöhte Ausscheidung herbeiführen kann, so vermag auch die Herabsetzung der Spannung in der Umgebung der Capillaren eine gesteigerte Transsudation zu bedingen. Am deutlichsten sieht man dies bei Aufhebung des Luftdrucks wie man ihn durch Schröpfköpfe und Schröpfstiefel bewirken kann. Es erfolgt dabei nicht bloss eine Determination des Bluts, sondern man kann es bei genügend lange fortgesetzter und genügend energischer Herabsetzung des äussern Drucks auch zur Entleerung von Blutserum bringen. Dasselbe ist in höherem Grade der Fall, wenn man durch Schröpfköpfe, die man über eine Wunde aufgesetzt hat, die Parenchymflüssigkeit direkt entleert, und dahin gehört denn auch (wenigstens zum Theil) der sog. Hydrops ex vacuo, indem es bekannt ist, dass wenn man eine Höhle, in der eine krankhaft angesammelte Flüssigkeit längere Zeit verweilt hat, plötzlich und auf einmal entleert, die Flüssigkeit sich rasch wieder einfindet, selbst wenn die sonstigen Bedingungen der ursprünglichen Ausscheidung verschwunden sind. Die Gefässe, plötzlich von dem gewohnten äussern Drucke befreit, stehen jetzt unter relativ höherem Blutdrucke als vorher und lassen somit die erneuerte Ausscheidung leicht zu. Dass der äussere Druck, unter welchem die Ausscheidung statt hat, von sehr erheblichem Einflusse auch auf die Beschaffenheit der ausgeschiedenen Flüssigkeit ist, hat sich durch die Untersuchungen von F. Hoppe*) auf das Deutlichste herausgestellt; derselbe fand, dass durch den mit dem Volumen des Transsudats steigenden Druck, den dasselbe auf die Blutgefässe ausübt, die Menge der von Neuem transsudirenden Flüssigkeit immer mehr beschränkt wird, während in demselben Maasse die Concentration der letzteren zunimmt. Da nun die Lymphgefässe fortwährend thätig sind und zum Theil, wie v. Recklinghausen gezeigt hat, durch offene Mündungen die Flüssigkeit wieder abführen, andererseits aber auch von Seiten der Blutgefässe eine fortwährende Resorption unterhalten wird, welche letztere fast nur die Salze und das Wasser der Flüssigkeiten betrifft, so wird im Allgemeinen mit längerem Verweilen der Flüssigkeit die Concentration derselben zunehmen. Wenn das vorhandene Transsudat durch Punktion entleert wird, so muss das neu entstehende Transsudat von der Punktion an, an Concentration gewinnen und binnen derselben Zeit welche das frühere Transsudat hierzu gebraucht

*) Deutsche Klinik 1853. Nr. 37. Virchow, Arch. f. path. An. 9. 1856. S. 245. 16. 1859. S. 391.

hatte, auf eine bestimmte Concentration kommen. In der That zeigt sich zur Bestätigung dieser Deduktionen, dass die Quantität des vorhandenen Transsudates, der hydrostatische Druck und der Albumingehalt in geradem Verhältnisse mit einander stehen. Gewöhnlich findet sich aber, da durch die Punktion immer ein gewisser Grad von Reizung ausgeübt wird, da der umgebende Druck plötzlich und rasch durch dieselbe herabgesetzt wird, dass der Albumin- und Fibringehalt der Transsudate nach rasch wiederholten Punktionen auch erheblich steigt.

§. 183. Allein es sind nicht bloss die Gesetze der Filtration, sondern da die Gefässe selbst überall von feuchten Geweben umgeben sind, auch die der Hydrodiffusion, des vom Drucke unabhängigen Austausches von Flüssigkeiten durch Membranen hindurch, welche bei der Ausscheidung von Flüssigkeiten aus dem Blute durch die Gefässwände hindurch in Betracht kommen. Da hierbei für jede in einer Richtung hinüberwandernde Quantität eines gelösten Stoffes eine bestimmte Menge Wasser (in endosmotischen Aequivalenten) in entgegengesetzter Richtung ausgetauscht wird, und das endosmotische Aequivalent der leicht löslichen Salze sehr gering, das der gequollenen unächten Lösungen, wie namentlich das des Eiweisses sehr gross ist, so ist klar, dass viel eher Salze als Albuminate aus dem Blute in die Gewebsflüssigkeiten und umgekehrt diffundiren werden, indem für geringe Eiweissmengen enorme Wassermengen eingetauscht werden müssen. Die Diffusion ist ausserdem abhängig von der Beschaffenheit und der Dichtigkeit der Membranen, und im Ganzen dürften die festeren, dichteren Membranen der normalen Gefässe ein grösseres Hinderniss der Diffusion bilden, als die durch Erschlaffung der Muskulatur ausgedehnten poröseren Wandungen der Gefässe bei der Fluxion, der Stase und der Entzündung. Besonders aber ist es wahrscheinlich, dass die jungen Granulationsgefässe der Diffusion günstiger sind als die alten Gefässe. Freilich liegen hierfür keine Untersuchungen bis jetzt vor, und es wäre wünschenswerth dass über die pathologische Transsudation eben so sorgfältige Untersuchungen angestellt würden, wie wir sie über die physiologische theilweise schon besitzen. Dass die chemische Beschaffenheit der die Gefässe umspülenden Flüssigkeiten bei der Diffusion eine grosse Rolle spiele, kann keinem Zweifel unterliegen. Namentlich hat Heynsius*) es unzweifelhaft dargethan, dass bei der Osmose von Eiweisslösungen mit andern Flüssigkeiten die Reaction der letzteren einen bedeutenden Einfluss auf die Diffusionsgeschwindigkeit des Albumins ausübt. War die umgebende Flüssigkeit leicht angesäuert, so trat constant unter gleichen Umständen und in derselben Zeit weniger Eiweiss durch die Membran hindurch, als wenn sie neutral oder alkalisch war. Da nun im Allgemeinen die Wundflüssigkeiten, besonders auch der Eiter alkalische Reaction zeigen, so erklärt sich zum Theil daher ihr Eiweissreichthum, ebenso wie die sauere Reaction des normalen Urins den trotz des hohen Drucks, unter welchem derselbe ausgeschieden wird, völligen Mangel von Eiweiss im Urine erklärt.

Ferner ist die Mischung des Blutes selbst von grossem Einflusse auf die Diffusion. Erhöhter Wassergehalt des Bluts (Hydraemie), vermehrter Gehalt an Eiweiss (Hypalbuminose), wie beide sich

*) Arch. f. d. holl. Beitr. I. S. 265. II. 306. 1860.

haltige Exsudate bieten aber der Resorption durch die Blutgefässe beträchtliche Hindernisse dar, da wir schon wiederholt zu bemerken Gelegenheit hatten, wie schwierig im Ganzen die eiweissartigen Körper sowohl filtrirt als diffundirt werden. Sehr concentrirte Exsudate gelangen daher nur sehr langsam und allmälig oft erst nach Jahren zur Resorption, es sei denn, dass, was allerdings vorkommt, die Albuminate eine allmälige Umwandlung erfahren, indem sich lösliche Zersetzungsprodukte bilden und gewisse unlösliche Verbindungen (Cholestearin) zurückgelassen werden. Dass aber ausser der Zusammensetzung der Flüssigkeiten besonders die Spannung der Gefässe von grösster Wichtigkeit für die Resorption seitens der Blutgefässe ist, hat ebenfalls Magendie zuerst bewiesen. Spritzt man einem Thiere Wasser in die Venen ein, so wird die Absorption von Giften, die man in die Pleurahöhle gebracht hat, verlangsamt; lässt man dem Thiere dann zur Ader, so erfolgt die Absorption mit grösserer Schnelligkeit; da hierdurch das Blut noch mehr an festen Bestandtheilen verliert, so liegt der Grund offenbar in der grösseren Spannung der Gefässe. Von grösserer Bedeutung als die Venen und Arterien — in den letzteren ist der hohe Druck bei normalen Verhältnissen ohnehin ein Hinderniss, wenn auch kein absolutes für die Resorption — sind aber ohne Zweifel die Capillaren, deren gesammte Oberfläche viel grösser ist und die ja auch viel dünnere Wände besitzen. Da der Blutdruck in denjenigen Capillargefässen, die sich in der Nähe der Venen befinden, geringer sein muss, als in jenen in der Nähe der Arterien, so darf man auch in den ersteren mit Recht eine raschere Absorption erwarten (Donders).

§. 186. Von der bei weitem grössten Bedeutung für die Resorption sind ohne allen Zweifel die Lymphgefässe, um so mehr als sie wenigstens zum Theil mit offenen Mündungen gleichsam in die Parenchymsäfte tauchen oder an den serösen Höhlen sich öffnen, und mit Recht schrieb man seit der Entdeckung des Lymphgefässsystems durch Caspar Aselli demselben eine wichtige Rolle in der Aufsaugung zu, eine Rolle, die anfangs sogar so übertrieben wurde, dass erst Magendie's Versuche die Bedeutung der Blutgefässe wieder in das rechte Licht stellen mussten. Dass gewisse Verbindungen, wie namentlich die Eiweisskörper und die Fette, welche in die Blutgefässe nur schwer den Rückgang finden, vorzugsweise mehr der Resorption seitens der Lymphgefässe unterliegen, ist keinem Zweifel unterworfen. Aber auch abgesehen von der Beschaffenheit der Flüssigkeiten, sehen wir die Thätigkeit der Lymphgefässe bei gesteigerter Ausscheidung ebenfalls gesteigert, so dass jetzt seit Lower jeder Anfänger weiss, dass man an Wassersüchtigen die Lymphgefässe viel leichter auffindet, als unter normalen Verhältnissen. Ohne Zweifel ist die Wirksamkeit der Lymphgefässe bei Verletzungen und durch Entzündungen gesetzten Ausschwitzungen ebenfalls eine sehr thätige, wie dies am besten durch die gefährlichen und heftigen Lymphgefäss- und Lymphdrüsenentzündungen bewiesen wird, welche man nach der Infection mit organischen Giften (Leichen-, Schlangen-, Rotzgift u. s. w.) beobachtet, wie dies ferner die Anschwellungen der Drüsen nach der Vaccination, nach der Schankervergiftung beweisen.

Da die Fortbewegung der Lymphe in den Lymphgefässen ziemlich unter denselben Verhältnissen erfolgt als die Fortbewegung des Blutes in den Venen, da es vorzugsweise der Druck, unter welchen die Parenchym-

flüssigkeiten stehen, ist, welcher dieselben in die Lymphgefässe eintreibt *), so ist es klar, dass eine Steigerung dieses Drucks, wie sie gewöhnlich die Ausscheidung des Transsudats aus dem Blute erst möglich macht, auch eine Steigerung der Resorption durch die Lymphgefässe direkt mit sich bringt, so dass in der That bei mässiger Ausschwitzung dieses Wechselverhältniss genügt, um eine Schwellung der Gewebe durch Flüssigkeit oder eine Ansammlung grösserer Massen in den Höhlen zu verhindern. Ausserdem wird auch hier eine Steigerung des äusseren Drucks die Resorption durch die Lymphgefässe fördern. Aus den sinnreichen Experimenten von Recklinghausens **) folgt aber, dass auch bei ganz aufgehobenem Kreislaufe noch eine Aufsaugung seitens der Lymphgefässe durch ihre offenen Mündungen in den serösen Höhlen (zunächst ist dies besonders für die Umgebung des centrum tendineum constatirt) Statt findet, dass also noch andere Kräfte, vorzugsweise wohl capilläre wirksam, sind, welche die Resorption durch die Lymphgefässe mit bedingen helfen, so dass dieselben auch unter sehr ungünstigen Verhältnissen noch vorkommt. Man findet nun an länger mit überschüssiger Parenchymflüssigkeit infiltrirten, ödematösen, wie entzündeten, purulent oder faserstoffig-infiltrirten Gliedern die Lymphgefässe allemal sehr deutlich erweitert und strotzend gefüllt, die Lymphdrüsen der entsprechenden Partieen stark geschwollen, oft sehr zahlreich entwickelt. Darin liegt der Beweis, dass in solchen Fällen im Verhältnisse zum Maasse der ausgetretenen Flüssigkeit, die Fortleitung der Lymphgefässe nicht ausreichte, sowie dass in diesen nicht die Ursache der Ansammlung lag. Man hat dabei jedoch nicht an eine eigentlich aktive Thätigkeit der Lymphgefässe zu denken; dieselben verhalten sich vielmehr passiv gegen den Strom der in sie eintretenden Flüssigkeit, ihre Wandungen dehnen sich aus und erschlaffen, während, wenn sie aktiv betheiligt wären, eine Verengerung der Gefässe eintreten müsste.

Eine Verengerung der Lymphgefässe wird, wenn sie die sämmtlichen Lymphgefässe eines Theils trifft, oder wenn auch nur eine grosse Zahl derselben von der Verengerung betroffen wird, allerdings auch eine verminderte Resorption bedingen; diese hat dann Infiltration, Stauungen der Parenchymflüssigkeit, ödematöse Schwellungen zur Folge. So sehen wir allerdings bei Lymphgefässentzündungen und Lymphgefässthrombosen, bei Schwellungen und Entzündungen der Lymphdrüsen, oder wenn die Lymphgefässe von aussen durch Geschwülste comprimirt werden, Oedeme sich einstellen, die freilich selten einen sehr hohen Grad erreichen. Es gilt hier ein ähnliches Verhältniss wie bei den Venen; sowenig wie die Verstopfung einer einzelnen Vene schon bedeutende Blutstauungen mit sich führt, sowenig ist die Verstopfung einzelner Lymphgefässe von grosser Bedeutung. Hier wie dort sind die Anastomosen sehr zahlreich, und da ausser dem ductus thoracicus noch andere Einmündungen von Lymphgefässen in das Blutadersystem vorhanden sind, so sieht man nicht einmal bei Verschliessungen dieses grossen Stammes regelmässig Wassersuchten entstehen.

---

*) Meder (Zeitschr. f. rat. Med. 1860. X. p. 323) hat Versuche angestellt, aus denen sich ergibt, dass die Lymphgefässe nach Unterbindung der Aorta nicht resorbiren, sondern dass nur da noch Resorption erfolgt, wo die oberhalb der Unterbindungsstelle abgehenden Blutgefässe hinreichen.

**) Virch. Arch. 26. Bd. S. 191 ff.

§. 187. Nachdem wir auf diese Weise die Bedingungen kennen gelernt haben, unter welchen Ausschwitzungen aus dem Blute statt finden können, würden wir die einzelnen Arten derselben näher zu bezeichnen haben. Zunächst können dieselben nach dem Sitze der Ausscheidung grosse Verschiedenheiten darbieten. Die einfachste Form ist die, in welcher die Secretion normaler Secretionsorgane gesteigert wird. Wo sich die Secrete an eine freie Oberfläche entleeren, entstehen dann die Flüsse, Catarrhe, Profluvien, wie sie vorzugsweise an den Oberflächen der Schleimhäute bekannt sind; so lange hier die Ausscheidung einen mehr wässerigen Charakter behält, ist sie gewöhnlich von rasch vorübergehender Bedeutung, und nur bei sehr grosser Quantität der entleerten Flüssigkeit kann sie einen gefährlichen Charakter annehmen. Bei stärkerer Reizung und tiefer greifender Störung, wo sich zu der Transsudation eine Wucherung von Gewebselementen gesellt, entstehen die Eiter- und Schleimflüsse, Blenorrhöen, Pyorrhöen und wenn der Gehalt der Flüssigkeit an fibrinogener Substanz steigt, so dass sich an der Oberfläche der Membranen eine hautartige (pseudomembranöse) Gerinnselschicht bildet, welche die gewucherten Gewebselemente einschliesst, so nennt man die Ausscheidung eine croupöse, den Process eine croupöse Entzündung. Wo endlich die Gewebe selbst mit reichlichen rasch gerinnenden Faserstoffmassen imprägnirt werden und sich die Gerinnung von der Oberfläche in die Tiefe fortsetzt, die Gefässe von aussen comprimirt, die Gewebe blutleer werden, und endlich absterben, so dass sie erst unter dem Einflusse einer collateralen Wallung und einer begränzenden Entzündung sich nekrotisch abstossen, hat der Process von den fell- oder fetzenartig sich abstossenden Massen den Namen der diphtheritischen Exsudation bekommen.

Dieselben Vorgänge können an den Oberflächen künstlicher Trennungen, an Wunden sich einfinden. Die ursprünglich durch die bei den Verletzungen stattfindende traumatische Thrombose und Stase bedingte Transsudation kann sich zur tieferen Ernährungsstörung mit Zellwucherung, zum Croup, zur brandigen Infiltration steigern.

Wo die secernirende Fläche in das Innere eines drüsigen Organes eingeschlossen ist, entstehen durch dieselben Vorgänge Steigerungen der Secretion, die zunächst eine Schwellung des drüsigen Organes, dann einen vermehrten Abfluss des Drüsensecrets oder wo dieser durch anderweitige Schwellungen verhindert wird, eine Ansammlung desselben im Innern des Organs zur Folge hat. So bilden sich sog. Retentionsgeschwülste, die einen bedeutenden Umfang erreichen und ihrerseits durch die sie begleitende Reizung der Gewebe Entzündungen bedingen können. Die Milchanschoppung, die ihr folgende Entzündung der Brustdrüse ist ein passendes Beispiel für diese Vorgänge.

Dieselben Verhältnisse zeigen sich an serösen Häuten, nur dass die ausgeschiedenen Flüssigkeiten in das Innere der von ihnen umkleideten Höhlen ergossen werden. Ist der Druck gering, die Reizung mässig, bleibt die Flüssigkeit arm an Eiweiss und fibrinogener Substanz, so nennt man solche Ansammlungen Höhlenwassersucht, Hydrops, und bezeichnet sie nach den verschiedenen serösen Höhlen mit verschiedenen Namen; so heisst Hydrocele die Ansammlung solcher Flüssigkeit in der serösen den Hoden umschliessenden Höhle, Hydrarthrus nennt man die wässrigen Ausscheidungen in Gelenken — beide sind aber so gut wie der Hydrothorax, das Hydropericardium, der Hydrocephalus, der Ascites oder die Bauchwassersucht — ebenso häufig Folgen gewisser Reizungszustände als einfacher Druckverhältnisse. Ist die Reizung intensiver, so enthält die Flüs-

sigkeit Faserstoffflocken, oder es bilden sich dicke, speckhäutige Ueberzüge der Serosa analog der croupösen Schleimhautentzündung, wie diese organisirte Elemente enthaltend, pseudomembranöse Entzündungen, oder es bilden sich zahlreiche Eiterkörper in den unterliegenden Gewebschichten und es entstehen sog. Empyeme, Eiterhöhlen, Pyarthrus, Pyothorax etc. Selten kommt es an serösen Höhlen zu brandigen, diphtheritischen Entzündungen.

Erfolgt die Ausscheidung ins Innere der Organe, so findet sie zunächst immer in den Lücken der Gewebe Platz. Wo diese wie in den Lungen selbst wieder kleine epithelbekleidete Höhlen bilden, haben wir dieselben Formen der Exsudation von der einfachen ödematösen bis zur diphtheritischen Ausscheidung, welche mehr oder minder vollkommen an der Oberfläche der Alveolarbekleidung zum Vorschein kommt. Aber auch in andern nachgiebigen Organen und Geweben finden sich dieselben Arten: Als Oedem, wässrige Infiltration, seröse Infiltration bezeichnet man im Allgemeinen alle diejenigen teigigten Geschwülste, welche durch den Erguss oder die mangelhafte Resorption von relativ an festen Bestandtheilen besonders aber an Albumin und Fibrin armen Abscheidungen aus dem Blute entstehen. Dabei füllen die wässrigen Flüssigkeiten die Lücken der Gewebe und die Lymphräume an und bedingen eine leicht wegzudrückende eine weiche nachgiebige, den Druck des Fingers längere Zeit bewahrende, beim Anschneiden die wässrige Flüssigkeit reichlich ergiessende Schwellung von durchscheinendem Ansehen. Gewinnt die Flüssigkeit an Faserstoff, und wird derselbe in gallertiger oder mehr oder minder fester geronnener Form ausgeschieden, so nennt man die Infiltration, deren Analogon der Croup der Schleimhäute ist, eine phlegmonöse (Phlegmone, Phlegmasia). Die Maschen des Gewebes sind mit einer grünlich gelblichen Gallerte, die noch reichlich Wasser enthält, oder bei den höheren Graden der Gerinnung mit einer derben speckähnlichen Masse erfüllt, die daher auch weder so leicht wegzudrücken ist, und also eine härtere prallere Schwellung darstellt, noch auch beim Einschneiden ihren Flüssigkeitsgehalt abgibt. Bei den äussersten Graden des Faserstoffreichthums entsteht ein Infarct. Das Gewebe wird zusammengedrückt, die Circulation hört unter der Wucht des äusseren Drucks auf und es erfolgt der örtliche Tod, das brandige Absterben (Necrose), ein Process, der also der Diphtheritis analog ist und nur durch die Losstossung des brandigen zur Heilung geführt werden kann. Bei allen diesen faserstoffigen Infiltrationen geht mit denselben eine Zellwucherung einher, und es handelt sich also nicht mehr um einfache Transsudation, welche nur die serösen Bestandtheile liefert.

Die Zellwucherung kann entweder in rascher Produktion von Lymph- oder Eiterkörperchen bestehen und bezeichnet man diese Form als purulente Infiltration, bei reichlicher Transsudation als purulentes Oedem, oder wenn sich der Eiter gegen das umgebende Gewebe mehr abgränzt, als Abscess; hat dagegen die neugebildete Zellenmasse mehr den Charakter des jungen Bindegewebes und bilden sich junge Gefässe, so kann man das mit Billroth als plastische Infiltration des Gewebes bezeichnen. Dabei kann das Transsudat mehr oder minder vollständig consumirt werden und es kann dann eigentlich nicht mehr von Exsudation die Rede sein; freilich finden sich auch hier sehr mannigfache Grade, indem bald neben der Cellulation noch ein reichliches oder spärliches Exsudat besteht, bald aber dasselbe auch ganz vollständig fehlt und die Neubildung also ganz trocken erscheint.

Diese Zellenwucherung und Neubildung hat nun übrigens mit dem

Exsudate als solchem nichts anderes gemein, als dass sie in der reichlichen Zufuhr von Ernährungsmaterial, welches durch die Zellen verarbeitet wird, ihre Erklärung findet und zum Theil wohl die Ursache der Faserstoffbildung wird. Virchow hat diese Form bei den ersten Versuchen die Lehre von den Exsudaten zu reformiren, als parenchymatöses Exsudat bezeichnet, allein da hierbei von einer frei zum Vorschein kommenden Flüssigkeit nicht die Rede ist, sondern das Ernährungsmaterial, welches die Zellen natürlich nur auf dem Wege der Osmose aus dem Blute beziehen können, sofort von ihnen verwendet wird, so ist es auch nicht passend hier weiter von einem Exsudate zu reden. Die plastische Schwellung liegt also bereits ausser dem Bereiche der Exsudation.

§. 188. Nach den vorhergegangenen Erörterungen können wir also zwar nicht umhin, alle flüssigen Ausscheidungen aus dem Blute als eine nur gradweise verschiedene Reihe bildend zu betrachten. Indess sind es doch, wie schon aus der vorhergehenden Darstellung erhellt, gewichtige Gründe, welche eine Trennung der an festen Bestandtheilen armen und der an Albumin und Fibrin besonders reichen Ausschwitzungen für die weitere Betrachtung wünschenswerth machen. Insofern jene bei einem geringen Drucke schon aus dem Blute austreten, diese dagegen einen höhern Druck erfordern, ist auch in dieser Hinsicht die Trennung der Transsudate und Exsudate von praktischer Bedeutung. Endlich haben wir bereits mehrfach darauf hinzuweisen Gelegenheit gehabt, dass sich mit den letzteren gewöhnlich eine reiche Zellbildung verbindet, und somit kann man zellenarme und zellenreiche Transsudate unterscheiden; dass gerade hiermit der Fibringehalt in inniger Beziehung steht, ist bereits oben hervorgehoben; insofern alle jungen Zellen in höherem Grade fibrino-plastische Eigenschaften besitzen, vielleicht auch der Zerfall von Zellen direkt Faserstoff liefert (Buhl), ist es erklärlich, dass Fibrinreichthum und Zellenwucherung gewöhnlich zusammenfallen. Diese unterscheidenden Verhältnisse stimmen auch ferner darin überein, dass höherer Druck, Fibringehalt der ausgeschiedenen Flüssigkeit, Zellenwucherung sich besonders bei der Stase und denjenigen Processen gleichzeitig einfinden, die wir als Entzündungen zu bezeichnen gewohnt sind; und insofern ist man weiter berechtigt entzündliche fibrinreiche, zellenreiche Flüssigkeiten, Exsudate und zellenarme, fibrinarme, nicht entzündliche (seröse) Transsudate einander gegenüber zu stellen. Dazwischen stehen diejenigen, welche sich durch einen mässigen Zellengehalt und durch eine langsame Gerinnung des Fibrins auszeichnen. Indessen darf man sich die Zeit, innerhalb deren die Gerinnung erfolgt, nicht als Grund für eine Eintheilung der Ausschwitzungen wählen, also nicht etwa langsam oder rasch gerinnende Transsudate unterscheiden.

§. 189. Betrachten wir endlich noch etwas näher die chemischen Eigenschaften der verschiedenen Trans- und Exsudate. Im Allgemeinen der Intercellularflüssigkeit des Blutes, von der sie abstammen, in ihren Bestandtheilen analog, zeigen diese Flüssigkeiten doch quantitativ wie qualitativ nicht selten erhebliche Abweichungen, welche sich vorzugsweise aus den Umständen, unter welchen sie ausgeschieden werden, aus den ihnen von aussen hinzutretenden Zellenbeimengungen, endlich aus den Umwandlungen, welche sie oder die ihnen beigemengten Zellen in der Folge erfahren, erklären lassen. Im Ganzen pflegt aber, wie sich aus dem Vorstehenden schon ergibt, der Wassergehalt der Flüssigkeit grösser, der Gehalt an festen Bestandtheilen geringer zu sein,

als in der Intercellularflüssigkeit des Bluts. Zunächst sind die Ausschwitzungen dem Serum darin ähnlich, dass sie farblos, durchsichtig, von fadem, schwachsalzigem Geschmacke und von alkalischer Reaction zu sein pflegen. Ihr specifisches Gewicht ist meistens geringer als das des Blutserums, es sei denn, dass der Gehalt an Albumin und Fibrin einen höheren Grad erreicht. Den Reichthum an Albumin kann man ungefähr nach der Klebrigkeit der Flüssigkeit schätzen, indem sehr eiweisshaltige Flüssigkeiten viel klebriger sind als eiweissarme, auch beim Schütteln, Auslaufen u. s. w. viel stärker schäumen und den Schaum verhältnissmässig lange behalten. Im Ganzen kann man sagen, dass der Eiweissgehalt der Exsudate einen ziemlich guten Massstab für ihre sonstige Beschaffenheit liefert, indem derselbe meist zu dem Salzgehalte der Flüssigkeiten in umgekehrtem Verhältnisse steht: ein hoher Albumingehalt geht mit niedrigem Salzgehalte, ein hoher Salzgehalt mit niedrigem Albumingehalte gewöhnlich Hand in Hand. Mit dem Eiweissgehalte steht auch gewöhnlich der Gehalt an fibrinogener Substanz in ziemlich direktem Verhältniss. Da jedoch das Fibrin schon in dem Blutplasma an Menge ungefähr 40 mal weniger beträgt als das Eiweiss und das Fibrin noch schwieriger diffundirt als dieses, so ist es nicht zu verwundern, dass die Menge von fibrinogener Substanz auch in den eiweissarmen Flüssigkeiten auf ein Minimum, auf kaum nachweisbare Spuren hinabsteigt. Von der Regel, dass hoher Albumingehalt auch gewöhnlich einen hohen Fibringehalt mit sich führt, macht nur der Eiter eine Ausnahme, bei dem der Eiweissgehalt die grössten überhaupt in Transsudaten beobachteten Höhen erreicht. Derselbe schwankt zwischen 3,5 (Wood) und 9,9% (Valentin), ja v. Bibra sah denselben bis auf 18% steigen, während das Blutplasma nur durchschnittlich 8% Albumin enthielt. Indessen ist dabei zu berücksichtigen, dass einmal die einfache Analyse einer so complicirten Flüssigkeit, die sich so schlecht von den körperlichen Elementen befreien lässt, wie der Eiter, strengen Anforderungen durchaus nicht entspricht, dann aber dass keine Flüssigkeit, abgesehen von der Verdunstung an der Luft, so sehr dem Wechsel ihres Wassergehaltes unterworfen ist wie der Eiter, dessen flüssige Bestandtheile, wenn der Druck in den Gefässen nachgelassen hat, oft sehr rasch resorbirt werden, so dass er zu einer breiartigen Masse eingedickt wird.

Man sollte erwarten, dass die nach Aufhören der Blutung ausgeschiedenen Wundflüssigkeiten noch bevor es zur Eiterung kommt, am vollständigsten die Zusammensetzung der Transsudate repräsentiren würden; indess hält es sehr schwer, sich eine genügende Menge solcher Flüssigkeiten zu verschaffen. Lehmann fand bei Thieren (Kaninchen und Hunden) den Wassergehalt solcher Flüssigkeiten noch immer um 1,94 bis 4,23% höher, den Eiweissgehalt entsprechend niedriger als im Blutplasma, während der Salzgehalt so ziemlich dem des letzteren an Quantität gleich kam. Doch erhielt Lehmann aus dem Wundsecrete mehr Phosphate und Kalisalze im Verhältniss zu den Chlor- und Natronverbindungen des Blutplasmas. C. Schmidt fand im Wundsecrete eines Schafes 94,61% Wasser, im Blutplasma desselben Thieres 92,559%, neben 4,50% Eiweiss gegen 7,441% im Plasma und 0,89% Salzen gegen 0,878 im Plasma. Leichter gelingt es, sich aus Vesicatorblasen eine genügende Quantität Transsudat zu beschaffen. Ich finde den Albumingehalt dieser Flüssigkeiten zwischen 5,4 und 6,5% *) schwanken; fibrinogene Substanz

*) Ich fand in zwei von mir untersuchten Flüssigkeiten aus Vesicatorblasen folgende Verhältnisse in 1000 Theilen:

ist gewöhnlich nur in Spuren durch Zusatz fibrinoplastischer Flüssigkeiten nachweisbar. Zuweilen steigt er so, dass die Flüssigkeit in der Blase vollkommen geronnen ist. Der Salzgehalt ist verhältnissmässig hoch. Diese Resultate stimmen mit dem Inhalte von Pemphigusblasen, den Simon *) untersuchte, ziemlich überein. Simon fand nämlich: in 1000 Theilen 940,00 Wasser, 60,00 feste Bestandtheile; von letzteren waren 2,60 Cholestearinhaltiges Fett, 48,00 Albumin mit Erdphosphaten, 6,50 in Alkohol lösliche Materie mit milchsaurem Natron, Chlornatrium und Chlorkalium; 1,90 in Wasser lösliche dem Speichelstoff ähnliche Materie. Eine ganz ähnliche Beschaffenheit zeigen die serösen Transsudate der Schleimhäute, nur pflegen sie meistens noch etwas reicher an Wasser, und ärmer an Eiweiss zu sein, während der Salzgehalt ziemlich erheblich steigen kann, und zwar zeigen sich hier mannigfache Varietäten. C. Schmidt **) fand die Choleratranssudate und ebenso die wässrigen Ausscheidungen nach dem Gebrauche von drastischen Laxanzen verhältnissmässig arm an Eiweiss (0,16 bei Diarrhöe, 0,5 % bei Dysenterie) und an organischen Substanzen überhaupt, dagegen überwiegend reich an Wasser und relativ reicher an anorganischen Salzen, in welchen ebenfalls die Kalisalze und die Phosphate stark vorwiegen. Da sich zugleich der Salzgehalt der Blutkörperchen vermindert erwies, so ist anzunehmen, dass aus den Blutkörperchen durch Diffusion Kalisalze und Phosphate in das Serum übergehen. Donders fand ***) die helle wässrige Flüssigkeit, welche im ersten Stadium des Schnupfens abfliesst, stark alkalisch reagirend und reich an Kochsalz; beim Eintrocknen derselben bildeten sich reichliche Krystalle von Salmiak. Ich finde den Albumingehalt dieser Flüssigkeit ziemlich hoch, nämlich 5,6 %, was also eine ziemliche Uebereinstimmung mit dem Wundsecrete ergiebt.

C. Schmidt hat die geistvolle Hypothese aufgestellt, dass die Transsudate der verschiedenen Capillargebiete ein ganz bestimmtes Verhalten in Bezug auf den Albumingehalt der von ihnen ausgeschiedenen Flüssigkeiten erkennen liessen. Es kann eine solche Untersuchung natürlich nur bei einem und demselben Individuum, welches dieselben pathologischen und physiologischen Verhältnisse darbietet, vorgenommen werden. Ganz constant hat sich aber bis jetzt das Gesetz noch nicht bestätigt, auch bleibt es wegen des verschiedenen Alters der verschiedenen Ausscheidungen immerhin misslich auf die chemische Untersuchung sichere Rückschlüsse zu bauen, und wenn man ziemlich constant den grössten Eiweissgehalt in der Hydroceleflüssigkeit gefunden hat, bis zu 7,6 % (F. Hoppe), so ist zu bedenken, dass diese Flüssigkeit da sie verhältnissmässig wenig Beschwerden veranlasst, oft sehr lange schon in der Scheidenhöhle des Hodens verweilt hat und also einen sehr hohen Concentrationsgrad erreichen kann, ausserdem aber nicht selten entzündlichen Ursprungs ist. Stellt man indess, wie dies schon A. Schmidt †), in Bezug

	I.	II.	C. Schmidt: III.
Wasser	937,95	924,90	936,10
Feste Bestandtheile	62,05	75,10	73,90
Eiweiss	54,00	65,67	65,89
Salze	8,05	9,43	8,01

*) Med. Chemie II. 580.

**) Zur Charakteristik der Cholera p. 74 ff.

***) Nederl. Lancet. 1849. Nr.

†) Dubois und Reicherts Archiv 1861 S. 713.

auf den Albumingehalt gethan, grössere Reihen zusammen, um Mittel aus denselben zu gewinnen, so findet sich im Ganzen doch jenes Gesetz bestätigt und es ergibt sich folgende

Uebersicht der Zusammensetzung der Trans- und Exsudate.

Es enthielten in 1000 Theilen:

	Zahl der Analysen.	Wasser	Feste Bestandtheile.	Eiweiss	Fibrin	Salze.	Maximum des Eiweissgehaltes.	Minimum des Eiweissgehaltes.	Bemerkungen
Plasma		901,51	98,49	81,92	8,06	8,51	—	—	Nach C. Schmidt.
Serum		907,60	93,40	77,62	—	9,45	8,03	75,2	Nach Otto u. Scheerer.
Eiter	10	871,5	128,58	68,66	—	10,5	18,00	48,8	Nach Güterbock, Valentin, Bird, Wood, Bödecker, v. Bibra, Lassaigne und Giesecke.
Wundsecret	8	939,20	60,80	45,0	Spuren	8,9			Nach Lehmann u. C. Schmidt.
Vesicatorblfl.	3	932,98	70,35	61,85	Spuren	8,39	65,89	54,00	Nach C. Schmidt und mir.
Hydrocelefl.	26	940,08*	59,92*	49,88	—	—	76,00	29,5	
Pleuratranss.	12	945,15*	54,85*	26,74	0,60*	8,17*	52,80	11,37	
Pericard.tr.	24	965,11*	34,89	20,15	—		40,00	7,0	Verhältnissmässig hoher Gehalt an Salzen und Extractivst.
Peritonäaltr.	27	962,67*	37,33	17,91		8,11*	59,03	2,38	
Anasarcafl.	6	930,97*	19,03	18,37		8,22*	62,4	3,64	
Cerebrospinalfl.	26	986,36*	13,64*	3,16		8,35*	11,79	0,25	

Bemerkungen zu vorstehender Tabelle: Die hier zusammengestellten Analysen können bei der Ungleichheit der Untersuchungsmethoden natürlich nur ein annäherndes Bild von der Zusammensetzung der Flüssigkeiten geben. Sie sind den bekannten Arbeiten von Simon, Scheerer, Hoppe, Lehmann, C. Schmidt, A. Schmidt, Wachsmuth u. A. entnommen, und da nicht bei allen genaue Angaben über die einzelnen Bestandtheile vorliegen, so ist nur die Uebersicht des Eiweissgehaltes aus der Zusammenstellung der sämmtlichen in der ersten Columne angegebenen Untersuchungen genommen. Bei denjenigen Zahlen, welche nicht aus der Gesammtzahl der letzteren, sondern nur aus einer grösseren Reihe ermittelt werden konnten, die aber der Vergleichung wegen nicht wegfallen durften, ist dies durch ein * neben der Ziffer bezeichnet. Am Unsichersten ist, bei der Unmöglichkeit, die Eiterkörperchen von der Eiterflüssigkeit abzufiltriren, die Mittelzahl aus

den Analysen des Eiters. Zu einer genauen Vergleichung wären nur Bestimmungen der Intercellularflüssigkeit desselben zu benützen; da diese aber nicht vorliegen, und der Versuch das Eiterserum durch Filtriren abzuscheiden nur unvollkommen gelingt, das Absetzenlassen des Eiters an der Luft aber erst nach längerer Zeit eine genügende Menge Eiterserum gibt, in welchem schon starke Veränderungen eingetreten zu sein pflegen, so mussten wir uns, um nur einige Vergleichungen zu geben, mit dem Vorhandenen begnügen. Diese Analysen verhalten sich ihrem Werthe nach, so wie die Collectivanalysen des Bluts und müssen eigentlich auch mit diesen verglichen werden. Nach Scheerer und Otto enthalten 1000 Theile normalen venösen Bluts im Mittel 790,64 Wasser, 209,36 feste Bestandtheile; 68,16 Eiweiss; 1,98 Fibrin, 126,30 Hämatoglobulin, 8,26 lösl. Salze und 4,88 Extractivstoffe; die Concentration des Eiters steht demnach hinter der des Gesammtbluts noch zurück, während sein Eiweissgehalt demselben ziemlich gleich kommt.

Es sind also die Cerebrospinalflüssigkeiten im Allgemeinen die an festen Bestandtheilen ärmsten, und ihnen am nächsten stehen die Transsudate des Unterhautzellgewebes, solange wie beide unter geringem Drucke ausgeschieden werden. Bei höherem Drucke, namentlich aber bei Entzündungen steigt in beiden auch der Gehalt an festen Bestandtheilen um ein erhebliches. Ueberhaupt entsprechen die Maxima des Eiweissgehaltes den unter irritativen Erscheinungen ausgeschiedenen, entzündlichen Transsudaten, während die Minima bei hydrämischer Blutbeschaffenheit und Eiweissarmuth beobachtet wurden. Es kann aber bei Berücksichtigung einer grösseren Reihe von Untersuchungen, wie sie in vorstehender Tabelle zusammengestellt sind, keinem Zweifel unterliegen, dass die Anordnung der Capillaren einen grossen Einfluss auf die Beschaffenheit der Transsudate hat und also die Schmidt'sche Ansicht als eine berechtigte angesehen werden muss.

Was nun das Albumin in allen diesen Flüssigkeiten anlangt, so ist es in sehr vielen derselben als Natronalbuminat enthalten (Cerebrospinalflüssigkeit Hoppe, in vielen Sackwassersuchten, ganz besonders auch in krankhaften Cysten*) und namentlich in Ovarialtumoren), ausserdem begegnet man auch anderen Modificationen des Eiweisses. In Betreff des Fibringehaltes ist nur nochmals hervorzuheben, dass das Vorkommen von fibrinogenen Substanzen ausserordentlich variirt und im allgemeinen auch in den sehr fibrinreichen Flüssigkeiten die Menge doch eine noch viel niedrigere bleibt als der Gehalt des Plasmas an fibrinogener Substanz. Diesen beiden Stoffen reihen sich gewisse Oxydationsstufen des Eiweiss an: Pyin, Mucin, Glutin, Chondrin, von welchen das Pyin (wenn auch nicht constant) im Eiter, Mucin in den Secreten der Schleimhäute und namentlich in der Gelenk- und Sehnenflüssigkeit, zuweilen auch in Ovarialtumoren, Glutin und Chondrin namentlich in Cystengeschwülsten vorkommen.

Nächstdem sind die Extractivstoffe zu nennen, von welchen sich der Harnstoff sehr häufig, namentlich in wassersüchtigen Ausscheidungen, besonders bei gleichzeitiger Nierenerkrankung aber auch ohne dieselbe (Grohé), Zucker besonders bei Diabetischen, Milchsäure bei Puerperalfieber und bei der Osteomalacie in den Knochen vorfinden. Pigmente, wo sie in reichlichen Mengen vorkommen und den Flüssigkeiten eine dunklere grünliche, bräunliche, selbst schwärzliche Färbung verleihen, wie dies bei Hydrocelen- und Ovarialcystenflüssigkeiten nicht selten der Fall ist, sind meistens von dem Blutfarbestoffe abzuleiten, auch wo sie als Gallenfarbstoff erkannt werden**). Sie lassen auf Gefässrupturen schlies-

*) Vgl. O. Weber Virchows Archiv 6. 1854. S. 521.

**) H. Hoppe-Seyler (Ueber die Extravasate in Kropfcysten Virch. Arch. f. path.

sen, welche einen direkten Uebergang des Blutfarbestoffs in die Flüssigkeit veranlassten. In der Regel finden sich dann auch in der übrigen chemischen Constitution derselben, durch den hohen Fibrin- und Albumingehalt Hinweisungen auf diesen Ursprung und insbesondere sind die sog. hämorrhagischen Exsudate gewöhnlich reich an oft schön krystallisirten Pigmenten. Das Vorkommen von Gallenfarbstoff in den Transsudaten Icterischer ist bekannt genug. Wie der Harnstoff und der Zucker findet sich der Gallenfarbstoff dann in allen Ausscheidungen aus dem Blute solcher Kranker.

Sehr wechselnd ist der Gehalt an Fetten. Am bedeutendsten pflegt er zu sein, wo sich den Transsudaten die Produkte eines fettigen Zerfalls der Zellen in reichlicher Menge beigemengt haben; er ist daher sehr gross in der Intercellularflüssigkeit des Eiters, aber auch in alten lange bestandenen und nicht entzündlichen Ausschwitzungen wird Fett oft in grosser Menge gefunden; häufig dann in der Form des Cholestearins*) und es ist, wie schon oben angedeutet, nicht unwahrscheinlich, dass auch die Rückbildung der Albuminate selbst zum Theil auf ihrer Umwandlung in Fett beruht; die emulsiven Fette werden dann allmälig durch die Lymphgefässe vielleicht auch durch die Blutgefässe entfernt, während das unlösliche Cholestearin lange zurückbleibt. Schliesslich scheint jedoch auch das Cholestearin noch einer weiteren Umwandlung fähig **) zu sein.

Von den Salzen spielt das Chlornatrium die Hauptrolle; in allen Trans- und Exsudaten sowie in den eitrigen sind sie meistens Verbindungen des Natron (kohlensaure, schwefelsaure und phosphorsaure Natronsalze), während Kalisalze besonders in den Ausscheidungen der Hirn- und Rückenmarkshäute, dann auch in denen der Darmschleimhaut (bei Cholera) vorkommen und sonst selten sind. Doch kommen sie auch in den Wundsecreten vor. Kalk und Magnesiasalze sind besonders in Flüssigkeiten, welche kranke Knochen auszulaugen vermögen, manchmal massenhaft (im Knocheneiter) vorhanden.

§. 190. Die durch die Ausschwitzungen bedingten Symptome lassen

---

Anat. XXVII. S. 392) fand in solchen Flüssigkeiten von brauner Farbe neben hohem Eiweissgehalte (7—8%) Cholestearin, Salzen und Extractivstoffen ein Sediment aus geschrumpften rothen Blutkörpern ohne jede Beimischung von Hämatoidinkrystallen oder Fibrinflocken. Die klare abfiltrirte Flüssigkeit zeigte im Sonnenspectrum den für Hämatinlösung charakteristischen Absorptionsstreifen, während die beiden Streifen des unveränderten Blutfarbestoffs fehlten. Mit Salpetersäure gaben zwei der untersuchten Flüssigkeiten deutliche Reaction auf Cholepyrrhin. Aus der weiteren Untersuchung folgert Hoppe, dass die Blutkörperchen in der sehr concentrirten Flüssigkeit schrumpfen, einen Theil des Hämatoglobulins an die Lösung abgeben, welcher hier unter Bildung von Hämatin und Gallenfarbstoff zersetzt wird, während ein anderer Theil des Hämatoglobulins in den Blutkörperchen bleibt und in eine unlösliche Modification umgewandelt wird. Die Richtigkeit dieser Angaben kann man an dunklen bluthaltigen Transsudaten leicht bestätigen.

*) Bis zu 3,041% oder 38,302% der festen Stoffe sah Lehmann den Cholestearingehalt einer Hydrocelеflüssigkeit ansteigen.

**) Ich habe bei einer jugendlichen Staarkranken bald nach der Discission der Catarakt das ganze Auge sowohl den Humor aqueus als den Glaskörper mit unzähligen flitternden Cholestearinkrystallen (Spintheropsie) erfüllt gesehen, die sich bei ruhigem Verhalten der Kranken auf dem Boden der vorderen Augenkammer sammelten, bei Bewegungen aber massenhaft emporwirbelten. Jetzt 11 Jahre nach der Operation ist bei genauer Untersuchung auch mit dem Augenspiegel keine Spur mehr von denselben zu entdecken.

sen sich bei der grossen Verschiedenheit der Ursachen, unter welchen und der Lokalitäten, an welchen dieselben auftreten, nicht füglich unter gemeinsame Gesichtspunkte zusammenfassen. Im Allgemeinen mag daher nur bemerkt werden, dass wo die Flüssigkeiten frei zu Tage austreten, sie natürlich je nach ihrer Massenhaftigkeit reichlichere Profluvien veranlassen, wo sie dagegen in Höhlen hinein erfolgen, die in denselben enthaltenen Organe falls diese nicht ausweichen können, verdrängen, zusammendrücken, ihre Funktion mehr oder minder beeinträchtigen oder auch ihre Gewebe durchtränken und maceriren. Wo endlich die Gewebe selbst die ausgeschwitzten Flüssigkeiten aufnehmen müssen, zeigen sie je nach ihrer Ausdehnbarkeit grössere oder geringere Schwellungen, die wieder nach der Flüssigkeit eine verschiedene Resistenz darbieten. In den schwersten Fällen geht die Compression seitens der Transsudate bis zur örtlichen Unterdrückung des Kreislaufs und bedingt den örtlichen Tod.

Wie nun aber die ergossene Flüssigkeit unter veränderten Bedingungen des Druckes wieder aufgesogen werden kann, oder wie sie in andern Fällen der Zersetzung anheimgegeben chemische Umwandlungen, im schlimmsten Falle faulige und brandige Metamorphosen zu erfahren vermag, so kann andererseits auch das längere Verweilen einer sich nicht verändernden Parenchymflüssigkeit eine örtliche Steigerung der Ernährungsprocesse, eine Hypertrophie herbeiführen oder es kann sich auch die Flüssigkeit nach aussen den Weg bahnen und somit eine spontane Heilung angebahnt werden. Alle diese Verschiedenheiten bedingen Verschiedenheiten des Ausgangs, die sich ebenfalls nicht füglich unter allgemeine Gesichtspunkte bringen lassen.

§. 191. Von der Behandlung kann daher auch nur in den allgemeinsten Zügen die Rede sein. Dieselbe wird sich theils gegen die Ursachen richten und eine weitere Ausscheidung durch eine möglichste Herabsetzung des innern Drucks, oder eine Veränderung der zu Ausscheidungen geneigten Blutmischung erzielen. Wo aber die Anwesenheit der Flüssigkeit direkte und unmittelbare Gefahr droht, ist die möglichst schnelle Entfernung derselben durch chirurgische Hilfe, Einschnitte, Paracentese u. s. w. oft unvermeidlich. Oft kann in solchen Fällen die Flüssigkeit nicht völlig entleert werden; besonders wenn die von ihr umspülten Organe sich nicht sofort wieder in ihre Lage zurückbegeben können, bleibt leicht ein Theil der Flüssigkeit zurück, die wenn sie reich an Albumin ist, nur sehr langsam resorbirt wird. Für solche Fälle hat F. Hoppe den glücklichen Gedanken ausgesprochen, das rückständige Albumin durch Wasser oder noch besser durch schwache Salzlösungen auszuspülen, während man vielfach auch zur Reizung der Gefässe, um deren Zusammenziehung zu fördern, sich reizender Injectionen besonders mit Jod bedient und dadurch eine allmälige Heilung erzielt. Wie aber eine Herabsetzung des innern Drucks schon an und für sich die Resorption der ergossenen Flüssigkeit fördern kann, so ist ein wichtiges und sehr brauchbares Hülfsmittel die Steigerung des äusseren Drucks, durch Anwendung der Compressivverbände, die methodisch den Druck von aussen erhöhen, und so nächst gewissen äusseren Reizen (Aufpinseln von Jodtinctur, fliegende spanische Fliegen, Application des Glüheisens) zu den wichtigsten Hülfen gehören, über welche der Arzt bei diesen Zuständen verfügen kann.

Cap. VIII. Von den Wassersuchten.

(Oedem, Hydrops.)

§. 192. Nachdem wir auf diese Weise die verschiedenen Vorgänge, bei welchen eine Ausschwitzung von Flüssigkeiten aus dem Blute stattfindet, in ihren allgemeinen Zügen und soweit sie eine gemeinsame Betrachtung zulassen, kennen gelernt haben, würde es nunmehr unsere Aufgabe sein, dieselben ins Einzelne weiter zu verfolgen. Da indess die entzündlichen Exsudate und ihre Schicksale so innig mit der Geschichte der Entzündung verknüpft sind, dass eine isolirte Verfolgung derselben praktisch nicht gerechtfertigt erscheint, so wird hier von den sog. Exsudaten nicht weiter die Rede sein und wir wenden uns nur denjenigen Ausschwitzungen speciell zu, welche ohne wesentliche Ernährungsstörungen der Gewebe verlaufen und im wesentlichen als Kreislaufsstörungen, abhängig von verändertem Blutdruck oder veränderter Diffusion, angesehen werden können. Da die meisten und wichtigsten Wassersuchten Gegenstand der sog. inneren Medicin sind, so können wir uns nach dem bereits Gesagten kurz fassen.

Als Wassersucht, Hydrops bezeichnet man die krankhaften Ausscheidungen von Flüssigkeiten, die verhältnissmässig arm an Eiweiss und relativ noch ärmer an fibrinogener Substanz dem Blutserum näher als dem Blutplasma stehen und unter verhältnissmässig niedrigem Drucke ohne jede oder bei sehr geringer Reizung der Gewebe ausgeschieden werden, während die Funktion der Lymphgefässe zu ihrer Resorption nicht ausreicht, mag nun die Flüssigkeit sich in geschlossene seröse Höhlen oder in das Parenchym der Organe ergiessen. Die wässrigen Ausscheidungen an den freien Oberflächen, wie sie besonders massenhaft aus den Schleimhäuten erfolgen, sowie die reichlichen wässrigen Secretionen drüsiger Organe (z. B. der Speicheldrüsen bei der Salivation) pflegt man von der Betrachtung der Wassersuchten auszuschliessen. Auch die sog. Retentionswassersuchten, die Wassergeschwülste, Serocysten und Hygrome, die aus den Ansammlungen von Secreten in drüsigen Organen, oder auch in natürlichen oder neugebildeten Höhlen ursprünglich durch Ansammlung des Secretes, dann aber auch durch mehr oder weniger irritative Fluxionen, durch Mischung von Transsudaten mit den Secretionsstoffen, nach Abschliessung der natürlichen Ausführungswege solcher Organe entstehen, sind von den Wassersuchten auszuscheiden, obwohl sie noch allgemein als Hydropen bezeichnet werden: So spricht man z. B. von Hydrops sacci lacrymalis, wo eine Ansammlung des Secretes der Conjunctiva und der Thränendrüse in dem Thränensacke oberhalb des verschlossenen Thränennasenkanals entsteht, obwohl sich dem wässrigen Secrete jener Organe mehr oder weniger schleimige und eitrige Flüssigkeit unter den Erscheinungen der Entzündung beimischt. In derselben Bedeutung ist von einem Hydrops renalis, tubarum, uteri u. s. w. die Rede, während man bei anderen Organen, die keine so deutlichen offenen Ausführungsgänge haben, die Bezeichnung der Sackwassersuchten, des Hydrops cysticus gebraucht, welche jedoch namentlich bei den Ovarien jetzt ziemlich allgemein der der Cysten oder cystoiden Geschwülste gewichen ist. Nichtsdestoweniger liegt der älteren Anschauung ein richtiger Begriff zu Grunde, insofern der reichliche flüssige Inhalt aller dieser abgesackten Wassersuchten wässrigen Ausscheidungen aus den Gefässen seinen Ursprung verdankt.

Wo sich die Flüssigkeit in eine Höhle ergiesst, spricht man von Hydrops, Höhlenwassersucht im engeren Sinne und bezeichnet ihn näher nach den einzelnen Organen, wiewohl auch hier der Sprachgebrauch so wenig wie die Natur eine scharfe Gränze zwischen den einfach mechanischen und den irritativen Formen zu ziehen vermag. So sind die Gelenkwassersuchten (Hydarthrus), die Augenwassersuchten (Hydrophthalmos), die Wassersuchten der Scheidenhaut des Hodens oder sog. Wasserbrüche, Hydrocelen so gut wie der Hydrocephalus, der Hydrothorax, das Hydropericardium und der Ascites (die Bauchwassersucht) sehr häufig entzündlichen Ursprungs, in andern Fällen treffen entzündliche Momente mit rein mechanischen zusammen und wieder in andern sind es lediglich mechanische Ursachen, welche die Ausscheidung bedingen.

Dasselbe Verhältniss waltet auch bei den Oedemen oder den Gewebswassersuchten, bei welchen sich die Flüssigkeit in die Interstitien des Parenchyms ergiesst (hydropische, ödematöse Infiltration), die man auch nach dem Sitze als Anasarca, Hyposarca, Aqua intercus bezeichnet. Sie sind besonders reichlich in nachgiebigen weichen Geweben, wie im Unterhautbindegewebe, während in festen nicht ausdehnbaren Organen wie in den Knochen die ödematöse Infiltration weniger deutlich ist, wenn sie auch keineswegs, wie wohl hie und da behauptet wird, bei denselben gar nicht vorkommt. Auch hier können sich ebenso wie bei den freien Wasserergüssen dem ausgeschiedenen Wasser Produkte einer irritativen Gewebsthätigkeit in verschiedenen Verhältnissen beimengen. Dadurch entstehen dann die eiterhaltigen Oedeme, die purulenten Infiltrationen, wie man bei den Höhlenwassersuchten unter ähnlichen Umständen Faserstoffflocken und Eiter in der Flüssigkeit und pseudomembranöse Massen auf den Wandflächen der Höhlen findet.

§. 193. Danach wechselt denn auch der Grad der Concentration der Flüssigkeit; bei den rein mechanischen einfachen Formen ist dieselbe von geringem specifischem Gewichte, farblos oder schwach gelblich klar und von fadem schwach salzigem Geschmacke und gewöhnlich alkalischer Reaction. Nur in seltenen Fällen fand sich wahrscheinlich in Folge weiterer Umwandlungen und vielleicht durch Beimengung sauren Muskelsaftes (Milchsäure) saure Reaction (F. Simon). Die bei geringem Drucke ausgeschiedenen Flüssigkeiten gehen bis zu einem Wassergehalte von fast 99%, gewöhnlich schwankt derselbe zwischen 92 und 95%, ist also meistens um mehrere Procent niedriger als der Wassergehalt des Plasmas. Ebenso wechselt der Eiweissgehalt, welcher vor allem abhängig ist von dem Drucke, unter welchem die Flüssigkeit ausgeschieden wird, dann von der Beschaffenheit der Capillargefässe, ferner von der Blutbeschaffenheit, insofern eine grössere Eiweissarmuth des Bluts auch einen geringeren Albumingehalt der Transsudate bedingt, und endlich von dem Alter der ausgeschiedenen Flüssigkeit, der bei längerem Bestande die Salze und das Wasser theilweise wieder entzogen werden, während der Eiweissgehalt relativ steigt. Da bei entzündlichen Reizungen der Druck oberhalb der gestauten Gefässe bedeutend steigt, so ist hier wie auch bei den collateralen Oedemen der Eiweissgehalt grösser. Man sieht ihn bei älteren Ansammlungen auf 7, bei entzündlichen Wasserausscheidungen auf 9% steigen. Solche sehr eiweisshaltige Flüssigkeiten opalesciren, schäumen stark und sind von klebriger Beschaffenheit. Mit dem Eiweissgehalte steigt und fällt der Faserstoffgehalt; gewöhnlich ist derselbe so gering, dass die Flüssigkeit ganz frei von Gerinnseln bleibt; in andern Fällen scheiden sich solche erst nach längerem Stehen aus, in einzelnen Fällen sieht

man die ödematöse Flüssigkeit schon innerhalb der Gewebe (z. B. in Gliedern die wegen Caries eines Gelenks amputirt wurden) geronnen. In den meisten kann man durch Zusatz fibrinoplastischer Substanzen Fibrinausscheidungen bewirken, gewöhnlich bleiben diese freilich so gering, dass man nur feine spinnewebenartige Gerinnsel aus der Flüssigkeit sich am Rande des Becherglases ansetzen sieht. Zuweilen findet sich auch das Fibrin in feinen Molekülen ausgeschieden, welche der Flüssigkeit ein milchiges Ansehen verleihen; ebenso oft rührt dasselbe von Fettmolekülen her. In alten Transsudaten findet man nicht selten zahllose Cholestearinkrystalle, so dass die ausfliessende Flüssigkeit von perlmutterfarbenen Blättchen flimmert. Extractivstoffe und Salze sind unter den festen Bestandtheilen der Transsudate am stärksten vertreten.

Durch Beimengung zelliger Elemente und besonders durch den Zerfall derselben können die mannigfaltigsten Mischungsabänderungen in allen Transsudaten entstehen. Wie dies namentlich in Betreff der Fette, die immer aus zerfallenen Zellen hervorgehen, schon bemerkt ist, so gilt dies auch von dem Auftreten des Fibrins und der colloiden Substanzen: Schleim, Glutin, Chondrin, durch welche den Transsudaten eine leimige zuweilen fadenziehende Beschaffenheit verliehen wird. Uebrigens muss man aus der schleimigen klebrigen Beschaffenheit der Flüssigkeit nicht sofort auf die Anwesenheit von Mucin schliessen. Ich habe sehr klebrige und schleimige Hydrocelenflüssigkeiten untersucht ohne solches zu finden und nur hoher Eiweissgehalt war die Ursache. Im Ganzen sind aber Zellen in den reinen Transsudaten nur spärlich vorhanden, reichlich treten sie in den purulenten Oedemen auf. Es sind entweder Lymph-, resp. Eiterkörper oder Epithelien.

§. 194. Was die Ursachen der Wasserergüsse anlangt, so sind die meisten derselben blos **mechanisch** bedingt. Durch erhöhten Seitendruck wird nach dem Grade desselben die Blutflüssigkeit durch die Wände der Capillargefässe hindurchgepresst, denn dass die letzteren es vorzugsweise sind und die grösseren Gefässe so gut wie gar nicht bei der Ausscheidung betheiligt werden, ist keinem Zweifel unterworfen. Wenn Henle und Vogel eine Ausschwitzung aus den Venenwandungen selbst der grösseren Venen annehmen, so ist dagegen geltend zu machen, dass bei den durch mechanischen Druck auf die Venen entstehenden Oedemen, diese allemal in den zugehörigen Capillargebieten zuerst auftreten, wie bei Herzkrankheiten dieselben sich zuerst an den Knöcheln, beim Empyem und bei Lungencompression zuerst unter den Augenlidern zeigen, während bei Leberkrankheiten Oedeme der Pfortaderwand zu den grössten Seltenheiten gehören. Die Oedeme, welche man bei der Vernarbung von Wunden beobachtet, bieten eine gute Gelegenheit sich vom Einfluss des Drucks auf die Capillaren zu überzeugen. Wo in einer Narbe grössere Venenstämme comprimirt werden, entstehen die Oedeme allemal an den Enden der Extremit7ten (z. B. bei Brandwunden am Ellenbogen an der Hand). Nach der Ausdehnung des Gebietes innerhalb dessen der Druck in den Capillaren erhöht wird, ist die Wassersucht bald nur **localen und beschränkten** Umfangs, bald wie bei den Hindernissen in der Passage des Herzens besonders bei Klappenfehlern, aber auch bei Verschliessung grosser Arterien (H. Meyer nach Unterbindung der Aorta), **über die Capillargebiete des ganzen Körpers ausgedehnt** (Hydrops universalis). Am häufigsten liegen die Ursachen der vermehrten Ausscheidung in einer **Hemmung des venösen Rückflusses**, wie das zuerst von Lower experimentell durch Unterbindung der Vena cava,

dann von Hoffmann und Bouillaud erwiesen worden ist. Auch hier gilt der Fundamentalsatz, dass von der Bedeutung und Ausdehnung des Hindernisses die Ausdehnung der Wasserausscheidung abhängig ist. Es fallen also die Ursachen der letzteren mit den Ursachen der venösen Stauung (§. 77 ff.) zusammen. Je vollständiger der venöse Rückfluss gehemmt ist, je weniger collaterale Strömungen auszuhelfen im Stande sind, desto stärker das Oedem oder der Hydrops. So bewirkt denn die Compression eines Gliedes durch einen nicht gleichmässig von unten nach oben gehenden Verband, durch eine oben angelegte Cirkelbinde, durch Tourniquets u. s. w., dann durch Geschwülste, besonders wenn diese sich gar in den Wandungen der Venen selbst entwickeln, Druck durch Narben von Wunden oder Geschwülsten, eine wässrige Infiltration der entsprechenden Capillargebiete; ja schon der vermehrte Druck, welcher durch das längere Herabhängen eines Gliedes entsteht, z. B. nach längeren ununterbrochenen Eisenbahnfahrten genügt auch bei vollkommen gesunden Menschen Oedem hervorzubringen. In höherem Grade ist dies der Fall, wenn gleichzeitig das Blut eine hydrämische Beschaffenheit hat. So schwellen Chlorotischen, Reconvalescenten und Hydrämischen die Beine schon beim Aufsitzen; kommen dazu andre Ursachen der Stauung oder Fluxion, so kann das Oedem einen ziemlich hohen Grad erreichen. Besonders ist auch die Drucksteigerung, welche durch directen Uebergang des arteriellen Bluts in die Venen bei Varix aneurysmaticus und aneurysma varicosum entsteht, hervorzuheben.

Allein nicht bloss von den Venen und von den Organen, welche den Rückfluss des venösen Blutes beherrschen, wie namentlich das Herz, die Lungen und die Leber, sondern auch von den Capillaren und den Arterien können Wassersuchten und Oedeme entstehen, sobald nur eine genügende Steigerung des localen Blutdrucks erzielt wird. Am häufigsten ist dies der Fall bei Verstopfungen von Capillargebieten bei der Stase und der Entzündung, indem mit der collateralen Fluxion zugleich ein collaterales Oedem entsteht, wie dies auch experimentell erwiesen ist. Die Oedeme umgeben daher sowohl langsam entstandene nicht entzündliche Geschwülste, wie z. B. Krebse nicht selten, wenn durch dieselben wie durch Narbengewebe, welches sich allmälig zusammenzieht, die Gefässe comprimirt werden, sondern auch Entzündungsgeschwülste besonders, wo die Umgebung ein lockeres nachgiebiges Gewebe hat. So erklären sich die ausgedehnten und oft der weiteren Ausbreitung der Entzündung vorangehenden Oedeme bei Erysipelas, bei Phlegmonen u. s. w. Je grösser die Spannung desto stärker pflegt das Oedem zu sein. Von practischer Wichtigkeit ist dabei die leicht zu bestätigende Beobachtung, dass tiefliegende Eiterheerde allemal von ödematösen Schwellungen der Oberfläche begleitet sind. Wo Eiter in der Tiefe liegt, fehlt nicht leicht das Oedem der Oberfläche. Man hat daher an letzteren einen ziemlich sicheren diagnostischen Anhaltspunkt, aus welchem man auf die Anwesenheit von Eiter schliessen darf, wenn die übrigen vorangegangenen Symptome dieselbe nicht ausschliessen. Frerichs erzeugte durch gleichzeitige Unterbindung der Aorta und Exstirpation einer Niere Albuminurie, Virchow durch Injection von Oel in die Venen acutes Lungenödem durch die Verstopfung der Capillaren und acutes Oedem der oberen Extremitäten nach Injection von Serum in die Cruralarterien. Dieselben Erfahrungen habe ich bei Luft und Fettinjection gemacht, und bei Kaninchen habe ich durch reichliche Wassereinspritzung in der Cruralarterie Lungenödeme und Oedeme der oberen Extremitäten erzeugt. Es ist also hier die Steigerung des gesammten Blutdrucks als

die Ursache anzuschuldigen. Andrerseits erzeugt die Abnahme des gewohnten äussern Drucks den bereits oben erwähnten Hydrops ex vacuo (§. 65), welcher sich den Fluxionen nach Aufhebung des Drucks anreiht. Fluxionären Ursprungs sind wahrscheinlich auch die noch nicht genügend aufgeklärten sog. metastatischen und rheumatischen Hydropsien, von denen die ersteren nach der Unterdrückung von Fussschweissen, Exanthemen, nässenden Ausschlägen und reichlich secernirenden Geschwüren, auch wohl nach Unterdrückung von normalen oder gewohnten Blutflüssen (Menstrual- und Hämorrhoidalblutungen) die letzteren nach Erkältungen oft ohne alle weitere Erkrankung entstehen. Ist auch die Gefahr derartiger Unterdrückungen sehr übertrieben worden, so lässt sich die Thatsache doch nicht in Abrede stellen, die freilich durchaus inconstant ist, woraus sich schliessen lässt, dass gewisse andere Bedingungen hinzutreten müssen, wenn es zu solchen sog. Metastasen kommen soll.

Dass bei der Entstehung der congenitalen Wasseransammlungen ähnliche Bedingungen mechanischer Natur, oft in intrauterinalen Entzündungsprocessen begründet, obwalten, lässt sich bei der Abwesenheit hydrämischer Störungen vermuthen, wiewohl die ursächlichen Verhältnisse auch in der Leiche keineswegs immer nachweisbar sind. Ausser der angeborenen Hydrocele, dem Hydrocephalus und der Hydrorhachis kommen angeborne sehr hartnäckige Oedeme der unteren Extremitäten vor. In einem von mir beobachteten Falle der Art fanden sich in der Leiche die sämmtlichen Lymphdrüsen des Mesenterium und besonders die längs der beiden venae iliacae enorm angeschwollen, so dass die Venen sichtlich bedeutend comprimirt waren.

§. 195. Auch die durch gehemmte Resorption, durch mangelhaften Rückfluss der Lymphe entstehenden Wassersuchten sind wesentlich mechanischen Ursprungs. Wenngleich die Lymphgefässe gewöhnlich, wie schon erwähnt, bei Wassersuchten erheblich erweitert sind, giebt es doch auch Fälle in denen sie wirklich bei der Ansammlung wässriger Transsudate betheiligt sind. Bald finden sich entzündliche Anschwellungen ihrer Wände wie bei der Entzündung der Lymphgefässe und Lymphdrüsen, bald Thrombosen und Embolien derselben, welche ganz wie die der Blutgefässe secundäre Entzündungen der Lymphgefässwand herbeiführen können *). Im Ganzen pflegen die ödematösen Anschwellungen bei Lymphgefässentzündungen gering zu sein, und dies erklärt sich aus dem Reichthum an Wegen, welcher dem Lymphstrome offen steht, ebenso wie auch nach der Exstirpation von Lymphdrüsen, welche bei der Vernarbung nothwendig Obliterationen der Lymphgefässstränge zur Folge hat, verhältnissmässig nur geringe Oedeme auftreten und in der Regel (mit der Herstellung der Anastomosen, des Lymphcollateralkreislaufs) rasch wieder verschwinden. Noch seltener macht ein von aussen (Geschwülste, Narben) auf die Lymphgefässe wirkender Druck derartige Störungen.

§. 196. Eine häufige Ursache der Wassersuchten liegt in einer gesteigerten Diffusibilität des Blutes, wie sie durch eine Abnahme des Eiweissgehaltes desselben und eine Steigerung

*) Vgl. Virchow über puerperale Metritis u. Parametritis. Archiv f. path. Anat. 1862. 23. Bd. S. 421.

seines Wassergehalts entsteht. Diese Wassersuchten hat man mit dem Namen der kachectischen belegt. An und für sich reicht eine blosse Steigerung des Wassergehalts des Bluts freilich nicht aus, um die gesteigerte Transsudation herbeizuführen, sondern es müssen auch hier mechanische Momente hinzutreten, um dieselbe zu bedingen. Der Unterschied der kachectischen Wassersuchten von den rein mechanischen ist nur der, dass hier schon geringere Ursachen ausreichen, um die Wasseransammlung herbeizuführen. Ein ganz gesunder Mensch bekommt nur schwer und erst nach Tage langem Verweilen in sitzender Stellung Oedem der Knöchel; bei einem heruntergekommenen Patienten wie bei Chlorotischen tritt dasselbe schon nach wenigen Stunden ein. Wenn man durch Wassereinspritzungen bei Thieren Oedeme erzeugen will, so muss die Quantität der eingespritzten Flüssigkeit eine sehr beträchtliche sein, der Druck innerhalb des Gefässsystems also zugleich bedeutend erhöht werden, während langsam und in Intervallen wiederholte Wasserinjectionen weder Oedeme noch Albuminurie erzeugen (Stockvis) *).

Schon eine mangelhafte Nahrungszufuhr, die Inanition, der Hunger, kann eine solche Abnahme der festen Bestandtheile des Blutes bedingen; allein wenn auch Chossat bei seinen Versuchen Oedem des Bindegewebes und Transsudate in den serösen Höhlen beobachtete, so ist doch eine ödematöse Anschwellung der Füsse bei Kranken die am Hunger sterben (bei Krebs des Oesophagus, oder des Magens) nur dann zu beobachten, so lange sie ausser dem Bette verweilen, während mit der horizontalen Lage auch die Oedeme schwinden. Auch bei Reconvalescenten, bei Anämischen (nach starken und wiederholten Blutungen), bei Hämophilen ist die Hydrämie an sich nicht ausreichend. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass in solchen Fällen auch eine atrophische Verdünnung der Gefässwände mit ins Spiel kommt (Henle), wie wir Ursache hatten, die Neigung zu Hyperämien bei geschwächten Menschen in einer Atrophie der Gefässmuskulatur zum Theil begründet zu finden (§. 78). Am grössten ist die Disposition zu kachectischen Wassersuchten bei directen und lange andauernden Verlusten des Blutes an Eiweiss, sodass eine Hypalbuminose desselben entsteht. So beobachtet man sie nach Ruhren, profusen Diarrhöen, chronischen Eiterungen, bei Tuberkulösen und Krebskranken, ganz besonders aber bei den verschiedenen Formen der Nierenerkrankung, die man mit dem Namen der Bright'schen Erkrankung zusammenzufassen pflegt. Es sind dahin nicht bloss die einfach catarrhalischen und croupösen Nierenentzündungen, und die acuten fettigen Entartungen des Epithels der Harnkanälchen, sondern auch die amyloiden Erkrankungen zu rechnen. Beide sind bekanntlich sehr gewöhnlich mit den mannigfachsten Erkrankungen anderer Organe combinirt, da die Erkrankung des Nierenparenchyms ihrerseits häufig abhängig ist von einer ungleichen Vertheilung des Blutdrucks, wie sie Herz-, Lungen- und Leberkrankheiten begleitet. Hier concurrirt oft der directe Verlust, den das Blut an Eiweiss durch die Albuminurie erleidet, und die verminderte Ausscheidung von Wasser, Salzen und Extractivstoffen, um die Disposition zu erhöhen. Doch darf man nicht übersehen, dass es Albuminurie ohne Nierenerkrankung gibt (wenn dem fertigen Harne Blut, Eiter u. s. w. beigemischt wird), und ferner, dass auch parenchymatöse Nierenentzündungen ohne Eiweissharnen vorkommen. Ebenso ist es von grosser Bedeutung, ob der Harn aus der nicht erkrankten Rin-

*) Arch. f. d. holl. Beitr. 1863. III. p. 296.

denschicht der Niere normal abgesondert wird, und ihm erst in den Papillen Eiweiss und Faserstoffcylinder beigemengt werden, oder ob die secretorischen Theile der Drüse von vornherein am bedeutendsten erkrankt sind. Dass in letzterem Falle die Störung viel erheblicher als im ersteren sein wird, liegt auf der Hand, denn dann wird der Harnstoff mit den Salzen im Blute zurückgehalten und die hydrämische Krase also bedeutend gefördert.

Endlich gibt es gewisse epidemische Wassersuchten, welche wie besonders die Malariawassersuchten in Sumpfgegenden noch nicht genügend erklärt sind, während die bei Fabrikbevölkerungen und Gefängnissbewohnern beobachteten Formen wohl zum Theil auf eine mangelhafte Ernährung, vielleicht auch auf das Verweilen in einer schlechten mit Dünsten überfüllten Atmosphäre zurückzuführen sein dürften. — Worin die Ursache der bei den Auswanderungen der jungen Trichinenembryonen aus dem Darme in die Muskulatur auftretenden Oedeme des Gesichts und der Extremitäten zu suchen ist, kann ebenfalls noch nicht mit Sicherheit angegeben werden. Sind es vorübergehende Verstopfungen von Blut oder Lymphgefässen, welche bei der grossen Zahl der Thiere ansehnliche Kreislaufsstörungen in capillaren Bahnen bedingen müssen?

§. 197. Was die Symptome der Wassersuchten anlangt, so sind dieselben natürlich verschieden, je nachdem es sich um ödematöse Infiltrationen oder um freie Höhlenwassersuchten handelt. Das Oedem bedingt, da die Gewebe durch die austretende Flüssigkeit auseinandergedrängt werden, eine je nach dem Grade ihrer Nachgiebigkeit sehr verschiedene Volumsvermehrung, eine Geschwulst. Bei sehr nachgiebigen Theilen wie bei dem lockeren Unterhautbindegewebe der Augenlider, der Uvula, der Glottis, der Vorhaut, des Hodensacks kann die Ausdehnung eine sehr beträchtliche werden, während sie dagegen in dichteren Geweben wie der Hornhaut, dem Perioste, den Knorpeln, den Knochen für die mittelbare Untersuchung nicht kenntlich ist und erst beim Durchschneiden solcher Gewebe bemerkbar wird. Durch eine solche Geschwulst werden die Ungleichheiten und Falten der Haut ausgeglichen, die Oberfläche wird glatt, glänzend, mehr oder minder prall gespannt und durch die wässrige Flüssigkeit durchscheinend. Da die Theile zugleich gewöhnlich gegen die Menge des sie infiltrirenden Fluidums relativ blutarm sind, so erscheinen sie blass und kalt; nur bei gleichzeitig vorhandenen Stauungshyperämien oder Fluxionen nehmen sie eine rothe, oft selbst dunkelpurpurrothe Farbe an. Letztere rührt allerdings nicht selten von Blutergüssen her, welche aus den erweichten brüchiggewordenen Gefässen Statt finden. So lange es sich bloss um transsudirte Flüssigkeit handelt, und weder dieselbe geronnen ist, noch auch zellige Wucherungen sich ausgebildet haben, lässt sich die Geschwulst leicht eindrücken, die Flüssigkeit weicht dem Fingerdrucke aus und vertheilt sich in der Umgebung; langsam und allmälig gleicht sich die so entstandene Grube, indem das Fluidum von den Seiten her wieder zuströmt, bei nachlassendem Drucke wieder aus, wie dies bei einem zähen Teige geschieht, daher man allezeit die teigigte (pastöse) Beschaffenheit der Geschwulst als ein charakteristisches Merkmal der Oedeme beschrieben hat. So wirkt auch jeder andre Druck durch Kleidungs- oder Verbandstücke, indem er die Flüssigkeit verdrängend eine Grube hinterlässt, und ebenso senkt sich die Flüssigkeit durch die Schwere an die abhängig gelegenen Stellen. Da übrigens die Resorption nie absolut erlischt, so hat

die Geschwulst eine wechselnde Beschaffenheit und man sieht Oedeme oft ebenso rasch (in wenigen Stunden) wieder verschwinden, wie sie auftraten.

Hat das Oedem länger bestanden oder hat es einen höheren Grad erreicht, so bilden sich Atrophien des Fettgewebes und Zerreissungen des Unterhautbindegewebes, die dann ähnlich wie dies an der Bauchhaut schwangerer Weiber geschieht, narbenartige Striemen (sog. falsche Narben) hinterlassen.

Schneidet man das ödematös infiltrirte Gewebe an, so ergiesst sich die Flüssigkeit in reichlicher Menge aus der Schnittfläche, und abgeschnittene ödematöse Theile schwimmen wahrhaft in der reichlichen Menge derselben. Es genügen aber auch schon kleine Einrisse oder Einstiche um enorme Mengen von Transsudat auslaufen zu lassen. Enthält die Flüssigkeit fibrinoplastische Substanz neben fibrinogener, so kann man sie auch bald nach dem Ausfliessen gallertig gerinnen sehen.

Zu diesen unmittelbaren Symptomen des Oedems treten nun andre die von der Localität abhängig sind, indem die wässrige Geschwulst enge Canäle wie die Urethra, direct verschliesst, oder indirect wie bei dem Oedem der Glottis zusammendrückt. Von der Geschwulst zum grössten Theil direct abhängig ist auch das Gefühl bleierner Schwere, mehr oder minder lästiger Spannung, welches bei empfindlichen Menschen sich sofort, bei andern erst bei höheren Graden geltend macht. Die Schwerbeweglichkeit ödematös geschwollener Theile ist theils von dem directen Hindernisse, welches die Geschwulst der Bewegung in den Weg legt, theils von functionellen Störungen der ödematös infiltrirten Muskeln abhängig.

§. 198. Die Symptome der freien Wassersuchten rühren gleichfalls zunächst von der rein physikalischen Wirkung des Wasserergusses her: die Wandungen der Höhle werden auseinander getrieben, die in ihnen eingeschlossenen Organe durch das Fluidum verdrängt, welches bei der Percussion einen matten Ton gibt, und bei den höchsten Graden der Ausdehnung ganz harte und scheinbar feste Geschwülste bildet. Gestattet der Grad der Spannung noch eine gewisse Nachgiebigkeit, so lässt sich die Anwesenheit von Flüssigkeit durch den sichtbaren und fühlbaren Wellenschlag, die Schwappung oder die Fluctuation erkennen. Das Erzittern des angeschlagenen von prallen Wänden umschlossenen Wassers, das sichtbare Tanzen beweglicher Theile (wie z. B. der Patella) auf demselben sind nur bei mässiger Spannung für das Auge bemerkbar. Sicherer leitet das Gefühl und am besten empfindet man diese Fluctuation, wenn man, während die Finger der einen Hand leise der Wand anliegen, mit einem oder zwei Fingern der andern Hand ganz kurz (staccato) anschlägt. Ein hörbares Schwappen ist nur bei gleichzeitiger Anwesenheit von Gasen innerhalb der Höhle z. B. von Darmgasen in den Baucheingeweiden, von Luft im Pleuralraum beim Hydropneumothorax durch die schon von Hippokrates angewandte Succussion zu bewirken. Bei beträchtlicher Spannung, welche eine Fluctuation nicht mehr zulässt, müssen andere Symptome die Diagnose leiten. Bei Theilen, die wie der Hodensack durchscheinend genug sind, um das Licht nicht absolut am Durchgang zu hindern, kann man das Durchscheinen desselben (wenn man durch eine enge Röhre wie die eines Stethoscops den Theil gegen das Licht betrachtet) zu Hülfe nehmen, um solche pralle Geschwülste von soliden (z. B. die Hydrocele von einer Sarcocele) zu unterscheiden. Absolut sicher ist dies Zeichen aber auch nicht. Wenn z. B. im Hodensacke von Gasen aufgetriebene Darmschlingen liegen, so entscheidet nicht die Diaphanität,

sondern die Percussion, die in letzterem Falle einen tympanitischen Ton gibt. Wo nicht wichtige Contraindicationen bestehen, kann man sich unter Umständen durch eine Probepunction Gewissheit über die Natur solcher Geschwülste verschaffen. Im Ganzen muss man aber mit Verletzungen hydropischer Theile vorsichtig sein, weil sie leicht Erysipele, zuweilen Infiltration und Brand in den schlecht ernährten Geweben einleiten.

Wo innerhalb der Höhle noch andere Organe liegen, werden dieselben durch das Wasser verdrängt, und da dasselbe mit der Schwere seine Lage ändert, so gewinnt man daraus weitere Hülfsmittel der Diagnose. Lungen und Därme schwimmen auf frei ergossenem Wasser; ist dasselbe in eine besondere Hülle, wie z. B. bei der Ovarialcystenwassersucht eingeschlossen, so verhält sich die Sackwassersucht wie eine solide Geschwulst, die die Eingeweide nach allen Richtungen, nicht bloss nach oben verdrängt. Weniger bewegliche Theile, wie das Herz, die Leber, werden einfach durch das Wasser verschoben. Ausserdem wird die Function der Theile bald durch die Spannung, bald durch den Druck, bald auch durch den Widerstand, den das Wasser der normalen Ausdehnung der Theile entgegensetzt, beeinträchtigt. Diese Verhältnisse können unmittelbar auch Ernährungsstörungen der Organe, namentlich durch die in Folge der Compression sich einstellende Anämie Atrophieen derselben bedingen: so schrumpfen die Hoden bei alten Hydrocelen, die Sclera und Cornea auch die Retina beim Hydrophthalmos, die Muskeln beim Ascites und bei Gelenkwassersuchten.

§. 199. Andere Ernährungsstörungen sind abhängig von der Infiltration und Maceration der Gewebe; dieselben werden mürbe, zerreisslich, erweicht und welk, und diese Zustände können auch noch nach Resorption der Transsudate bestehen bleiben und erklären z. B. die Schwäche der Muskeln, die Welkheit und Schlaffheit der Haut, die sich erst langsam bei besserer Ernährung wieder ausgleichen. Durch die enorme Ausdehnung der erweichten Gefässe entstehen auch die nicht selten bei den höheren Graden der Oedeme auftretenden Blutergüsse, durch welche dann zuweilen das brandige Absterben der Theile eingeleitet wird, und die man daher immer als ein übles Symptom zu betrachten hat.

Andererseits kommen jedoch auch in den lange und reichlich mit Transsudaten durchtränkten Geweben Steigerungen der Ernährung vor, durch welche namentlich das Bindegewebe der infiltrirten Theile zunimmt und so entstehen bei einer allmäligen Zunahme der Consistenz dauernde Verhärtungen, Sclerome der Haut und des Unterhautbindegewebes, die zu den scheusslichsten Entstellungen führen können, welche mit dem passenden Namen der Elephantiasis (Arabum) belegt wurden. Die Haut selbst, ihr Papillarkörper wird verdickt, mit dicken, borkigen Epidermisschuppen bedeckt, hie und da in knollige warzige Erhebungen emporgetrieben, das Unterhautbindegewebe erreicht die Dicke mehrerer Zolle und bildet eine speckähnliche Schwarte wie die Haut von Elephanten oder Nashörnern, die Muskeln sind von verdickten, sehnigen Bindegewebsstreifen durchzogen, oft fettig entartet, das Periost geschwellt, die Knochen mit stalaktitenförmigen Wucherungen besetzt, die Gelenke verwachsen und unbeweglich, kurz die Extremität der eines Elephanten ähnlicher als eines Menschen. Geringere Grade kann man bei allen langwierigen Oedemen beobachten. Die höheren werden gewöhnlich durch entzündliche Störungen, die unter dem Character der diffusen Rose auf-

treten, eingeleitet, die je öfter sie sich wiederholen, desto tiefere Veränderungen hinterlassen. Dass dabei das Lymphgefässsystem mit afficirt ist, kann nicht bezweifelt werden. Ist doch im Bindegewebe selbst der Ursprung der Lymphgefässe gelegen und sind doch die Lymphzellen directe Abkömmlinge der Bindegewebskörper. Dass aber die Lymphgefässe wie Alard *) behauptet, die allein leidenden Theile seien, ist eine einseitige Uebertreibung.

Lokale und durch bloss lokale Ursachen bedingte Oedeme sind gewöhnlich von einer kaum merklichen Rückwirkung auf das Gesammtbefinden begleitet. Bei ausgedehnteren und namentlich in central gelegenen Circulationshindernissen begründeten Wassersuchten sind auch allgemeine Ernährungsstörungen unausbleiblich. Häufig sind sie freilich mehr von den Ursachen der Wassersucht als von dieser selbst abhängig und namentlich spielt die mangelhafte Aufnahme von Nahrung seitens des in seiner Muskulatur paralysirten Darmkanals, dessen Gefässe unter dem hohen Drucke der aussen angesammelten Flüssigkeit stehen, sicher bei dem allgemeinen Zerfalle der Ernährung eine Hauptrolle. Allein auch auf die Blutmischung muss eine reichliche Transsudation eine Rückwirkung ausüben und in der That fand Virchow **) im Blute einer Kranken, die nach wiederholten Intermittens-Anfällen Albuminurie und Hydrops bekommen hatte, das Blut erheblich reicher an festen Bestandtheilen. Allein dieses Verhältniss ist nicht constant, zumal bei solchen Kranken, bei denen eine hydrämische Blutbeschaffenheit die Ursache der Wasserausscheidung war. Auch das Verhältniss der Secretionen ist kein constantes. Gewöhnlich ist die Haut trocken, rauh, der Harn spärlich dunkel und trübe, die Schleimhäute trocken, der Stuhl verstopft, was alles mit der Inspissation des Blutes zusammentrifft, doch kommen zuweilen auch reichliche Ausscheidungen namentlich durch den Darm und den Urin, seltener durch die Haut spontan zu Stande.

§. 200. Was den weiteren Verlauf und die Ausgänge der Wassersuchten anlangt, so kann eine Heilung dadurch erfolgen, dass die Resorption allmälig wieder das Uebergewicht gewinnt, wenn die Ursachen der vermehrten Ausscheidung zu wirken aufgehört haben. Es erfolgt dann nach Wiederaufnahme der wässerigen und salzigen Bestandtheile des Transsudats eine gesteigerte Secretion gewöhnlich durch die Nieren oder den Darm, sehr selten durch die Haut und so kann dauernde Heilung eintreten. Im Allgemeinen wird die völlige Resorption um so schwieriger, je mehr das Volum des Transsudats gestiegen ist, indem dadurch die Wiederaufnahme der wässrigen Bestandtheile zwar erleichtert, dagegen die Inspissation der Flüssigkeit selbst gefördert wird. Da nun eiweissreichere Fluida nur schwer resorbirt werden, so ist auch bei hochgradigen Wassersuchten besonders in serösen Höhlen die spontane Heilung auf dem Wege der Resorption nur eine äusserst langsame. Bei bedeutenden Hydrocelen z. B. kann man auf diesem Wege so gut wie Nichts erwarten. Dagegen sieht man nicht selten durch spontane oder künstliche theilweise Entleerung des Wassers die bis dahin sehr wenig merkbare Resorption beträchtlich beschleunigt eintreten und die bis dahin

*) De l'inflammation des vaisseaux absorbens lymphatiques dermoides et souscutanés, maladie désignée par les auteurs sous les différens noms d'Elephantiasis des Arabes, d'Oedeme dur etc. Paris 1824.

**) Handb. d. sp. Path. I. S. 215.

unwirksamen Mittel die Ausscheidung rasch fördern. Der verminderte Druck auf die Gefässe kann es nicht wohl sein, der diese meistens so erklärte Erscheinung veranlasst. Denn eine Steigerung des äussern Drucks im Gegensatze zum Blutdrucke fördert offenbar die Resorption sowohl seitens der Blutgefässe als seitens der Lymphgefässe. Es ist wahrscheinlich vielmehr die Fortschaffung der concentrirteren Flüssigkeit und die Vergrösserung der resorbirenden Fläche im Verhältnisse zu der Menge des Wassers, welche hiebei in Betracht zu ziehen ist. Solche Entleerungen kommen auch wie man zu sagen pflegt spontan, d. h. besonders auch durch dünne oder allmälig nachgebende, zerreissende, zufällig oder künstlich verletzte Stellen der umschliessenden Häute zu Stande und können sehr reichlich werden; haben die Ursachen der Ausscheidung zu wirken aufgehört, so kann damit die wirkliche Heilung eingeleitet werden. Zuweilen entstehen auch in den serös infiltrirten Geweben ohne weitere sichtbare Veranlassung circumscripte rasch zur Eiterung führende Zellgewebsentzündungen, welche wenn man sie nicht rasch öffnet bedenklich um sich greifen, oft aber auch früh geöffnet, wenigstens eine zeitweise rasche Abnahme der Infiltration bewirken. Bleiben aber fistulöse Geschwüre, so disponiren dieselben zur Wiederkehr phlegmonöser und rosenartiger Entzündungen, welche feuchte Schorfe, brandige Eczeme und durch dieselben endlich den Tod herbeiführen können. Selten geschieht es dass die Flüssigkeit aus einer hydropischen Höhle sich spontan durch Rupturen der Gewebe in das benachbarte Bindegewebe infiltriren und hier zur Resorption gelangen.

Hydropische Gewebe können nach Entleerung des Wassers durch hinzutretende Entzündungen induriren, so dass der Wiederaustritt der Flüssigkeit erschwert wird, ebenso können adhäsive Entzündungen seröse Höhlen obliteriren, indem die Wände derselben unter einander verwachsen und der Höhlenraum vollständig aufgehoben wird. Durch die Berührung mit der Luft kann das Transsudat eine faulige Umwandlung erfahren, wie dies durch unvorsichtiges Verfahren bei der Punction aber doch meistens nur dann geschieht, wenn grössere Mengen von Luft eindringen. Im günstigen Falle bewirkt die Luft nur eine Reizung, welcher eine eitrige Entzündung folgt; doch auch diese kann schon die Kräfte des Kranken erheblich mitnehmen; im ungünstigen Falle können die faulig zersetzten Flüssigkeiten in das Blut übergehen und septicämische Vergiftungen veranlassen, denen gewöhnlich der Tod folgt.

§. 201. Lassen die Ursachen der Ausscheidung nicht nach, steigt vielmehr die wässrige Ausscheidung, wenn auch nach langen Schwankungen immer von Neuem, so tritt am Ende, vermittelt durch sich öfter wiederholende Entzündungen, die wie bereits bemerkt nicht selten von örtlichen Reizungen und besonders von Verwundungen ausgehen, der Brand ein. Höchst selten genügt der äusserste Grad von Spannung und die mit ihm verbundene Anämie um diesen Ausgang herbeizuführen. Es erhebt sich die Epidermis in Blasen, die bei starker Hyperämie mit blutig tingirter, violetter Flüssigkeit gefüllt sind; leicht werden sie durch Decken, Kleidungsstücke u. s. w. abgestossen, die hyperämische, fortwährend von wässeriger Flüssigkeit triefende blosgelegte Cutis wird schmerzhaft, hie und da bleifarbig, gelblich weiss oder auch schwärzlich, was von dem Zustande der Blutanfüllung abhängt, es bildet sich eine Demarkationslinie und günstigen Falles kommt es noch einmal zur Vernarbung, meist aber greift die erysipelatöse oder phlegmonöse Entzündung mehr und

mehr um sich und durch Resorption der brandigen Flüssigkeit erfolgt auch hier unter den Erscheinungen der Septicämie der Tod noch ehe die Gewebe eigentlich abgestorben sind.

Zuweilen sieht man auch nach dem spontanen schnellen Verschwinden von wenig bedeutenden Wassersuchten tödtliche Transsudationen in edleren Organen auftreten. Man hat diese Fälle einfach als Metastasen gedeutet, wozu indess keine Berechtigung vorliegt. Wahrscheinlicher ist umgekehrt die Resorption als die Folge der anderswo durch irgend eine Reizung entstandenen Abscheidung anzusehen. Wenn man z. B. bei einem Kranken mit Klappenfehlern des Herzens eine Hydrocele oder ein Oedem der untern Extremitäten verschwinden und dagegen ein Lungenödem, einen Hydrothorax oder eine Herzbeutelwassersucht sich ausbilden sieht, so liegt es viel näher eine fluxionäre Hyperämie der Lungen, z. B. durch Erkältung u. s. w. anzunehmen, als einfach das Transsudat nach der Operation sich versetzen lassen. Gerade bei solchen Kranken wechseln die wässerigen Infiltrationen in der merkwürdigsten Weise und bei der geringsten Veranlassung ihre Stelle. An sich braucht man von der Aufsaugung, die immer ein gutes Zeichen ist, gewiss nichts zu fürchten.

§. 202. Sonach tritt der Tod bald durch langsame Inanition, durch eine weiter gehende Erschöpfung der Kräfte, eine mehr gesteigerte Ausscheidung, eine bedeutende Hydrämie ein, bis auf einmal irgend ein kleines schädliches Moment hinzutritt und die Entscheidung in wenigen Stunden herbeiführt; bald ist es auch ohne solche Erschöpfung die Aufhebung der Function eines lebenswichtigen Organs, des Gehirns, des Herzens, der Lunge, welche sehr rasch oder unter langsamer Steigerung der Störungen den Tod bedingen. Häufig gibt aber die entzündliche Reizung der serös infiltrirten Gewebe, indem sie immer weiter um sich greift, und endlich heftiges Fieber oder durch Brand septische Infection des Blutes herbeiführt, den Ausschlag.

Demnach ist denn auch die Prognose der Wassersuchten ausserordentlich verschieden. Sind die Ursachen rein mechanisch und lokal, lassen sie sich leicht entfernen, oder handelt es sich um eine durch Armuth des Blutes an festen Bestandtheilen herbeigeführte Hydrämie, die bloss in mangelhafter Ernährung ihren Grund hat, so reicht dort die Beseitigung der mechanischen Störung, z. B. des äussern Drucks, hier die Hebung der gesammten Ernährung aus um Heilung herbeizuführen. Liegen aber die Ursachen in unheilbaren Circulationshindernissen, besonders in sog. organischen Erkrankungen des Herzens, der Leber, der Nieren, so ist eine dauernde Heilung nicht zu erwarten, wenn man auch in scheinbar verzweifelten Fällen, manchmal noch überraschende, aber meist bald vorübergehende Besserungen eintreten sieht.

§. 203. Die Behandlung hat vor Allem die Ursachen der Wassersucht ins Auge zu fassen. Ist dieselbe rein mechanisch begründet, so ist oft auf das Leichteste Abhülfe zu schaffen, wie denn die nach dem Drucke schlecht angelegter Verbände entstandenen Oedeme sofort verschwinden, sobald der Druck aufhört. Bei den ödematösen Schwellungen der Reconvalescenten und der Chlorotischen genügt schon die blosse horizontale Lage um die wässerigen Schwellungen der Knöchel zu beseitigen. Die Entfernung von Geschwülsten, welche die Venen comprimiren, kurz die Hebung aller derjenigen Momente, welche die Stockung des venösen Blutes und damit die Transsudation aus den Capillaren begünstigen, muss hier die Hauptrücksicht der Behandlung abgeben.

Dieselbe Rücksicht fordern die durch Fluxion entstandenen Trans-

sudate; mit Beseitigung des durch dieselbe gesteigerten örtlichen Blutdrucks schwindet das Wasser von selbst ohne weiteres Zuthun. Zuweilen sind örtliche oder allgemeine Blutentziehungen, der Gebrauch der Kälte und besonders der Adstringentien, die Ableitung des Blutdrucks durch Hämospasie und Exutorien, eine mässige Beschränkung der Diät, in einzelnen Fällen auch die Anwendung der abführenden Salina und Hydragega indicirt.

Bei den kachektischen Zuständen hat man die gesammte Ernährung und Lebensweise des Kranken ins Auge zu fassen; kräftige, eiweissreiche Kost, Fleisch vor Allem, leichte Stimulantien wie Wein, der Gebrauch der Tonica: Chinin, Eisen, Säuren, die Vermeidung und Beseitigung erschöpfender Ausleerungen sind zu berücksichtigen.

§. 204. Nächstdem muss sich die Therapie direct gegen die Wasseransammlung richten. Vor Allem handelt es sich darum die Resorption zu fördern. Am wirksamsten geschieht dies durch eine Steigerung des äussern Drucks einerseits, durch eine Herabsetzung des Blutdrucks andererseits. Die erstere kann man natürlich nur erreichen, wo die Theile einem äusseren Drucke zugänglich sind, und wo derselbe allseitig und gleichmässig bewirkt werden kann. Nirgends ist die gleichmässige Einwicklung mit elastischen Binden so wirksam wie bei wässrigen Ausscheidungen. Am besten wirken Binden aus vulkanisirtem Kautschuk; wo man sie nicht haben kann, sind Flanellbinden sehr zweckmässig, dagegen hat man sich vor den Pflastereinwicklungen bei Oedemen der Haut zu hüten, da sie leicht Erysipele und entzündliche Reizungen bewirken. Dasselbe gilt von anderen localen Reizmitteln: spirituösen oder aromatischen Einreibungen, Räucherungen, Umwicklungen mit geräucherter oder mit Harzen imprägnirter Wolle, von der Anwendung der Jodtinctur, und der Gegenreize, wie grosser Vesicantien. Alle diese Dinge sind nur mit grosser Vorsicht zu benutzen, und um so mehr, je directer sie auf die gespannten ödematös infiltrirten Gewebe selbst angewendet werden. Da hier geringe Reizungen, besonders aber Excoriationen ausreichen, um oft rasch um sich greifende und zum Brande führende Erysipele hervorzurufen, so muss jedenfalls bei dem ersten Auftreten einer schmerzhaften Röthung der Haut innegehalten werden. Vortheilhafter und ungefährlich ist die örtliche Anwendung von Adstringentien, die man bald in trockner (Zink, Tannin) bald in feuchter Form (Decoct von Eichenrinde, Bleilösungen) benutzt und von denen namentlich das Bleiwasser sehr geeignet ist um bereits eingetretene Hautentzündungen zu bekämpfen. Im Ganzen erweisen sich allerdings die Adstringentien nur bei den fluxionären Oedemen von directem Nutzen; fast ganz nutzlos ist ihre Anwendung bei central begründeten Wassersuchten.

§. 205. Auf der anderen Seite kann man durch eine Verminderung der Concentration der Blutflüssigkeit, indem man den Wassergehalt des Blutes herabsetzt, die Diffusion und damit die Wiederaufnahme der Transsudate in das Blut fördern. Indem dadurch zugleich der Blutdruck erniedrigt wird, so wird auch die Resorption noch von anderer Seite gefördert, und wo ein äusserer Druck nachhelfen kann, gelingt es oft auf diesem Wege in sehr kurzer Zeit die Wassersucht zu beseitigen. Es ist indess die Aufgabe der inneren Klinik diese Indicationen ins Detail zu verfolgen; hier mag nur in allgemeineren Zügen der einzuschlagende Weg angedeutet werden: Man kann den Wassergehalt des Bluts vermindern durch verminderte oder völlig aufgehobene Zufuhr von Wasser einerseits,

wie durch Steigerung der Ausscheidungen andererseits. Der erstere Weg ist für den ohnehin durch den Durst gewöhnlich sehr geplagten Kranken ein sehr beschwerlicher und dazu unsicherer, da ja mit der soliden Nahrung immerhin Wasser dem Körper zugeführt wird. Man kann allerdings den Durst durch kleine Eisstückchen, durch den Genuss von Säuren und durch eine feuchte Atmosphäre zu mindern suchen, indessen ist im Ganzen durch Entziehung des Getränks nicht sehr viel zu erreichen. Viel wirksamer ist dagegen die Steigerung der Ausscheidungen, die jedoch mit der nöthigen Rücksicht auf den Zustand der Ausscheidungsorgane zu bewirken ist.

Am schwierigsten ist gewöhnlich eine vermehrte Ausdünstung der Haut zu bewirken. Die Diaphoretica sind ja überhaupt bei verschiedenen Individuen von sehr verschiedenem Erfolge; zumal man nun mit dem sichersten Diaphoreticum: dem Genusse reichlichen Getränkes nicht vorgehen kann, und auf die äusseren Hülfen: warme Kleidung, aromatische Frictionen u. s. w. beschränkt ist, so richtet man auf diesem Wege gewöhnlich nicht viel aus. Am brauchbarsten sind Dampf- und Luftbäder (russische und römische Bäder). Bei der Beförderung der Nierensecretion besonders der Benutzung der scharfen Diuretica: der Squilla, des Colchicum, der Uva ursi, Diosma crenata, vollends der ätherisch-harzigen Oele: des Terpenthins, des Copaiva und Perubalsams, endlich der Canthariden ist die grösste Vorsicht zu empfehlen; da sehr häufig die Nieren selbst erkrankt sind und die Ursache der Wasseransammlung in dieser Erkrankung gelegen ist, so ist die genaueste Untersuchung ihrer Function voranzuschicken ehe man zu den reizenden Diureticis greift. Wo die Nieren leiden ist der Schaden den die Reizung mit sich bringt meist viel grösser als der Nutzen den man durch diese Mittel stiftet. Auch verfehlen sie gewöhnlich ihren eigentlichen Zweck: man steigert die entzündliche Erkrankung der Nieren, ohne die Diurese zu erreichen. Viel eher kann man zu den salinischen Mitteln, den Natron- und Kalisalzen, seine Zuflucht nehmen und oft ist die Digitalis von überraschender Wirkung. Wo die Nieren erkrankt sind, ist die Steigerung der Ausscheidung durch den Darm der zweckmässige Weg, zumal enorme Quantitäten Flüssigkeit auf demselben entleert werden können. Da nach den Untersuchungen von C. Schmidt namentlich die vegetabilischen Cathartica neben der Wasserausscheidung auch die reichliche Ausfuhr von Salzen, ja von Extractivstoffen (Harnstoff) bewirken, so ist die Benutzung derselben sehr zu empfehlen: der Rhamnus catharticus, die Jalappa, die Aloë, die Coloquinthen, die Bryonia, besonders aber das Gummi gutti sind daher mit Recht in grossem Ansehen. Doch ist auch dabei eine Ueberreizung zu meiden, zumal leicht bei langem Fortgebrauche der Mittel paralytische Zustände der Darmmuskulatur, in Folge davon tympanitische Auftreibungen mit Störungen der Respiration und einer mangelhaften Aufnahme der Nahrung durch die Darmgefässe sich einstellen. Es ist daher rathsam mit der Benutzung der verschiedenen Secretionen von Zeit zu Zeit zu wechseln. Ganz zu widerrathen ist der Versuch durch eine gesteigerte Salivation die wässerigen Ausscheidungen zur Resorption zu bringen, da eine solche immer nur auf Kosten der Mundschleimhaut zu erreichen ist und das einzig sichere Ptyalagogum, das Quecksilber ausserdem die Hydrämie fördert.

§. 206. Endlich stehen uns palliative Hülfen zu Gebote, indem wir das Wasser direct auf operativem Wege entfernen können. Dass diese Entfernung nur dann, wenn man gleichzeitig im Stande ist die Ursache

der Transsudation zu beseitigen, oder wenn es gelingt die erneute Ausscheidung zu verhindern, von bleibendem Erfolge sein kann, ist selbstverständlich.

Handelt es sich um Höhlenwassersuchten, so macht man die Punction oder Paracentese, die Anstechung der Höhle mit nachfolgender Entleerung des Wassers. Ohne hier auf die näheren Vorschriften für die Operation, die nach den verschiedenen Höhlen verschieden sind, speciell einzugehen, müssen wir dieselbe doch in ihren allgemeinen Beziehungen schildern.

Was die Geschichte der Punction *) anbelangt, so war dieselbe schon bei den Hippokratikern in Gebrauch, wurde jedoch namentlich bei der Bauchwassersucht selten geübt, weil man, wie besonders Erasistratus hervorhob, namentlich in Fällen, in welchen Krankheiten der Leber zu Grunde liegen, eine radicale Heilung nicht erwartete, und der Kranke nutzlos durch die Operation geschwächt wurde. Man machte die Operation durch den Schnitt, und brannte die Wundränder um ihre rasche Heilung zu verhüten. Nach der Eröffnung, die schon Paul von Aegina mit Verschiebung der Haut bewirkte, legte man eine mit einem Schilde versehene bleierne oder eherne Röhre ein, durch welche man die Flüssigkeit ablaufen liess. Beim Hydrothorax bediente man sich eines geraden spitzen Bohrers, mit welchem man die Rippe durchbohrte **). Man hat daraus einen Troikart machen wollen; aus der Art und Weise aber wie die ganze Operation bei den Alten übereinstimmend beschrieben wird, geht hervor, dass es sich offenbar nicht um einen solchen handelte. Bei den Arabern kam das Glüheisen allgemein auch für diese Operation in Gebrauch. Die Methode der Alten (Schnitt und nachträgliches Einlegen einer Canüle) findet sich noch bei Ambroise Paré und Fabricius ab Aquapendente. Doch tauchten jetzt mehrfache Versuche die Instrumente zu verbessern auf. So bildet Lamzweerde im Appendix zu Scultets Armamentarium 1692, eine durchbohrte Nadel ab, die der Magister Jacob Block zu Amsterdam mit aus Italien gebracht, und deren sich schon Girault ***) 1610 bediente. Der Troikart — ursprünglich

*) Man vergleiche zur Geschichte der Paracentese:
Hippocrates, de locis in homine. opp. p. 416. de internis affect. p. 545. — Celsus, de medicina lib. VII. cap. XV. ed. Targ. p. 389. — A. Paré, lib. VII. cap. XII. de cura hydropis ed. Francof. 1612. — Fabric. ab Aquapendente: de chirurg. operat. cap. LIV. de perforat. abdom. in hydropicis ed. Leyden 1723. — Sculteti armamentar. editio Francofurt. 1666. T. XIV. XXXVIII. XL. u. editio nov. Lugd. 1643: Appendix rarior. tab. XIX. Fig. 1. — L. Heister, instit. Chir. Amst. 1739. II. cap. 102. — Garengeot, traité des instrum. de chir. sec. éd. I. S. 244. Par. 1721. — Le Dran, traité des op. de chir. 1742. S. 144. — De la Faye, cours d. operat. de chir. 1757. p. 144. — Sprengel, Gesch. d. Chir. I. VIII. Op. des Wasserbruches S. 243. — II. XX. Eröffnung der Brusthöhle S. 561. XXII. von dem Bauchstiche S. 717.

**) Die Bezeichnung desselben (τρύπανον τρυγλητήριον) ist eine offenbar corrumpirte Lesart, aus der sich, da die Codices keine andere bieten, nichts folgern lässt. Galen hat statt dessen τρύπανον περητήριον, d. h ein Perforativtrepan. Aus einem in Herculanum gefundenen und im Museum zu Neapel aufbewahrten Instrumente, welches aus einer bronzenen Canüle mit Schild und Stöpsel besteht, hat man (Scoutetten) einen Troiquart machen wollen. Vulpes hat indess mit Recht darauf aufmerksam gemacht, dass eine weite Canüle die mit einem ganz engen Loche endigt, gar nicht durchgehen würde, wenn in derselben auch ein Stilet steckte. Offenbar sind dies die Canülen der Alten, die sie nachdem die Wundlefzen gebrannt worden waren, zur Wiederholung des Wasserablassens nach der Punction liegen liessen. Vgl. die Ausgaben des Hippokrates von Littré, Ermerins und Vulpes: Illustrazione di tutti gli strumenti chirurgici scavati in Ercolano e in Pompei. Napoli 1847. p. 17. T. II. Fig. 3. 4.

***) Quelques traitez des opérat. de Chir. Paris 1610.

eine starke, dreikantige Nadel, welche am Griffe nicht an der Spitze federte mit genau darauf passender Röhre ist offenbar zuerst von Sanct. Sanctorius zu Padua erfunden und anfangs geheim gehalten worden. Als Sanctorii acus tricuspis cum canula alata wurde sie zuerst von Scultet abgebildet. Gegen den Anfang des achtzehnten Jahrhunderts erst und zwar von Frankreich aus, kam das Instrument ziemlich in der jetzt gebräuchlichen Form in allgemeinen Gebrauch, nachdem Petit an Statt des Stilets die Canüle federnd eingerichtet hatte; damit kam auch der Name Troisquarts (parceque sa pointe est triangulaire sagt La Faye) troiscarts oder Trocar auf. Durch Charièrre hat das Instrument die jetzt allgemein gebräuchliche Gestalt: die silberne Canüle (Instrum. Taf. II. Fig. 7 u. 8) ist so genau gearbeitet, dass sie ohne federnden Spalt dem Stilet genau anliegt. Zum Abflusse der Flüssigkeit endigt sie trichterförmig (Fig. 7) oder mit einer an das vorspringende Schild angelötheten Halbcanüle. Herzförmige Spitzen des Stilets, wie sie zuerst von Andrée angegeben wurden, sind jetzt nicht mehr üblich und auch nicht empfehlenswerth.

Die Grösse des Troicarts wechselt je nach dem Zwecke der Punction von der Dicke einer Stopfnadel und einem Zoll Länge, wie man sie zu Einspritzungen unter die Haut benutzt, und etwas grösseren Instrumenten zur Explorativpunction, bis zur Dicke einer Schwanenfeder und einem Fuss Länge. Will man Einspritzungen nach der Punction machen, so muss eine Spritze genau auf die Canüle passen.

Um das Eindringen von Luft beim Abflusse der Flüssigkeit zu meiden, haben Guérin und Schuh eigene ventilartige Vorrichtungen angebracht; am einfachsten dient dazu eine angefeuchtete halb abgeschnittene Blase durch die der Troicart hindurchgestochen wird und deren feuchte Wände sich ventilartig aneinanderlegen (Reybard). Unzureichend ist es, die Canüle mit einem Gummischlauche zu verbinden und die Flüssigkeit unter dem Drucke der Wassersäule, die ein Eimer Wasser repräsentirt, ausfliessen zu lassen. Da erst eine Wassersäule von 32 Fuss dem Drucke einer Atmosphäre entspricht, so kann man sich nicht wundern, wenn, wie ich das öfter gesehen habe, die Luft bei der Inspiration trotz des Eimers Wasser eingesogen wird. Zweckmässig ist es dagegen jedenfalls, wenn die Canüle mit einem Hahne abgeschlossen werden kann.

Man macht die Punction entweder mittelst des Troicarts oder mittelst des Bistouris.

1) Punction mit dem Troicart.

Hat man sich durch Percussion und sorgfältige Untersuchung über die Lage der Eingeweide orientirt, oder hat man mittelst der linken Hand gefährdete Organe geschützt, so ergreift man den Stiel des etwas geölten Instruments mit der vollen Hand, so dass der Griff in der Hohlhand ruht, während der vorgestreckte Zeigefinger, dem der Daumen opponirt wird, das Stilet stützt. (S. Atlas: Oper. Taf. XXXVI. F. 2. T. XXXVII. 1. 2. Taf. XLV. Fig. 1). Es wird nun die Haut über der zu punctirenden Höhle etwas verschoben, damit sich die Hautöffnung und die innere Oeffnung nach der Schliessung der Wunde nicht entsprechen, und somit nicht noch nachträglich Luft in die Höhle eindringen kann. Das Einstossen des Instruments geschieht mit einer gewissen Kraft, mit oder ohne eine leichte bohrende Drehung (die unnöthig, aber bei vielen beliebt ist), und so wie man am nachlassenden Widerstande merkt, dass man die Wand durchbohrt hat und sich mit der Spitze des Instruments in der Flüssigkeit befindet, senkt man den Griff, damit die Spitze in der Flüssigkeit bleibt und nicht hinten liegende Organe verletzt. Während nun die Linke die Röhre festhält, zieht man mit der Rechten das Stilet heraus und lässt die Flüssigkeit in ein untergehaltenes Gefäss ablaufen. Stockt der Abfluss so schiebt man eine Sonde, eine Bougie, oder noch besser einen passenden elastischen Katheter ein, um sich vorlegende Flocken, Theile von Organen u. s. w. fort zu schaffen, oder drängt auch wohl die Canüle mit der Linken etwas nach der Seite zur Beseitigung der Hindernisse.

Ist die Höhle allmälig mit Pausen entleert, so zieht man die Canüle heraus, es sei denn, dass man eine Einspritzung machen wollte, die durch die Canüle geschieht, während die Linke die Haut etwas zusammendrückt, um sowohl die Zerrung als das Eindringen von Luft zu vermeiden und verschliesst sodann die kleine Wunde mit einem englischen Pflästerchen und etwas Collodium. Damit dasselbe hafte muss man behaarte Stellen vorher etwas rasirt haben.

2) Punction mit dem Bistouri.

Man kann dieselbe ebenfalls durch den Stich machen, indem man nach Verschiebung der Haut ein gerades schmales spitzes Bistouri, welches allenfalls an der Seite seines Rückens eine Rinne haben kann, mit flachgehaltener Klinge einstösst und dann das Instrument mit seinem Rücken gegen die eine Wundseite etwas andrängt, so dass die Wunde klafft und die Flüssigkeit längs des Messerrückens abfliesst, oder man macht sie durch den Schnitt, indem man schichtweise die darüber gelegenen Weichtheile allmälig spaltet und vorsichtig in die Tiefe geht, bis man die eigentliche Höhlenwand vor sich hat, die man nun ansticht. Oberflächlich gelegene Fluida kann man auch, wie bei der Eröffnung von Abscessen gelehrt wird, mittelst des Lanzettstiches entleeren.

Von diesen verschiedenen Verfahren ist die Punction durch den Messerstich nur im Nothfalle, wenn man keinen Troicart zur Hand hat zu benutzen, da dicke Flüssigkeiten auf diese Weise schlecht ausfliessen. Wenn über die Diagnose gar kein Zweifel besteht, so macht man die Operation besser mit dem Troikart; ist dieselbe aber noch dubiös oder muss man Verletzungen nahegelegener Organe fürchten, so bedient man sich des Verfahrens mit dem Schnitte, wobei freilich, auch wenn man die Haut verschoben hat, der Lufteintritt kaum verhütet werden kann.

§. 207. Was nun die Bedeutung dieser Operation bei den Höhlenwassersuchten anlangt, so ist dieselbe unleugbar ein grosses Erleichterungsmittel für den Kranken, doch ist ehe man sich zur Benützung desselben entschliesst, sorgfältig zu erwägen, was man durch die Operation erreicht — eine Erwägung, die in der Geschichte derselben eine grosse Rolle spielt, indem die Ansichten über den Nutzen der Operation auch bei den Chirurgen bald herüber bald hinüber geschwankt haben, so dass es ebensowohl Chirurgen gegeben hat, die die Operation unbedingt verwarfen, wie solche die ihr unbedingt das Wort redeten.

Es ist nun klar, dass so lange die Ursachen der Ausscheidung fortdauern, der Erfolg der Operation nur ein sehr vorübergehender sein wird und namentlich zu befürchten ist, dass die Kräfte des Kranken durch die bedeutende Entziehung von Säften, die man ihm zumuthet, wenn die rasch wieder sich ansammelnde Flüssigkeit die fortgenommene ersetzt, erheblich leiden und wenn die Blutbeschaffenheit an sich die Disposition der Wasseransammlung war, dieselbe noch ungünstiger werden wird. Da nun der äussere Druck nach einer raschen Entleerung bedeutend nachlässt, so wird die Disposition zur Ausscheidung durch jede Punction an sich erhöht, und es ist sehr häufig der Fall, dass das neue Transsudat reicher an Eiweiss ist, als das erste, dass also die Ausscheidung fast wie eine Blutentziehung direct schwächend wirkt. Wenn sich auch nicht leugnen lässt, dass nach der Punction die bisher unwirksam gebliebenen Mittel namentlich Diuretica zuweilen sofort eine überraschende Wirkung zeigen, so ist es doch entschieden eine Confusion, die auch bei den besten

Schriftstellern noch herrscht, wenn man behaupten hört, dass die im Uebermaasse angesammelte Flüssigkeit die Gefässe comprimire, die Circulation und die Resorption hemme, und dass unter solchen Umständen durch die Aufhebung des Drucks die Punction ihre hydragogische Wirkung entfalte. Die Thatsache ist nur so zu erklären, dass der enorme Druck die Circulation indirect in gewissen für die Ausscheidung wichtigen Organen, z. B. den Nieren durch allgemeinen Druck auf die gesammte äussere Oberfläche des ganzen Organs und auf seine grossen Gefässe erschwert, so dass ihre Function mit vermehrter Wasseransammlung immer mehr erschwert wird. An sich wird wie oben erörtert der steigende Aussendruck die Resorption Seitens der Lymphgefässe nur fördern, die Ausscheidung durch die Wand der Blutgefässe dagegen hemmen. Insofern nun allerdings jener indirecte Druck auf die Aussenfläche der Nieren bei der Bauchwassersucht nach der Punction verändert wird, kann diese einen günstigen Einfluss üben. Andrerseits kann der steigende Druck des Wassers die Function lebenswichtiger Organe — Gehirn, Lungen, Herz, Darm — so bedrohen, dass man, wenn andre Mittel erfolglos geblieben nichtsdestoweniger, um nur die Function jener Organe zu retten, zur Abzapfung des Wassers zu schreiten genöthigt wird. Ist hier beim Fortbestande der Ursachen die Wiederansammlung zu erwarten, so begnügt man sich nur soviel Flüssigkeit abzulassen, bis die Symptome des Druckes und der Zerrung nachlassen, zugleich aber sucht man durch einen äusseren Druck die Aufsaugung noch vorhandener Flüssigkeit zu fördern, wie die Ausscheidung neuer zu verhindern. Ein solcher äusserer Druck wird durch möglichst sorgfältig angelegte (nöthigenfalls mit Gyps bestrichene) Binden bewirkt. Steigt nichtsdestoweniger die Flüssigkeitsmenge von Neuem bis zu gefährlichen Symptomen, so wiederholt man die Punction, lässt aber die Pause zwischen den einzelnen Operationen möglichst gross ausfallen.

§. 208. Bei bedeutenden Wasseransammlungen und namentlich bei bloss palliativer Punction hat man noch einige nicht unwichtige Cautelen zu beobachten. Vor allem ist dafür zu sorgen, dass keine Luft in die Höhle eindringe; was bei der Brusthöhle aber auch der Unterleibshöhle, die unter dem directen Einflusse der aspirirenden Kraft der Inspirationsbewegungen stehen, sehr leicht ist, und wegen der putriden Zersetzung des immer zurückbleibenden Restes von Flüssigkeit, wie schon oben bemerkt wurde, die Gefahr putrider Infection herbeiführen kann. Ausserdem kann selbst günstigen Falls die Luft einen entzündlichen Zustand hervorrufen, und damit eine neue Gefahr schaffen. Wie man das Eindringen der Luft zu verhüten, ist oben bereits angedeutet. Nächstdem ist es zweckmässig, wie F. Hoppe *) zuerst vorgeschlagen hat und wie dies mehrfach schon erprobt worden ist, den immer zurückbleibenden Rest von Flüssigkeit möglichst von seinem Albumingehalt zu befreien. Da ein Auspumpen anderweitige Inconvenienzen besonders durch die Gefahr einer inneren Blutung mit sich führt, so ist das Ausspülen mit Wasser um die innere Flüssigkeit zu verdünnen, gewiss sehr rathsam, doch muss auch hier die Vorsicht gebraucht werden, dass keine Luft eindringen kann. Bei dem von Hoppe angegebenen Verfahren ist dies nicht wohl zu vermeiden. Ich habe desshalb in einem Falle von Empyem der Brusthöhle mich folgenden Verfahrens mit Nutzen bedient: An die mit

*) Virchow Arch. f. path. Anat. S. 254.

einem Hahne versehene Troikartröhre wird nachdem das Stilet zurückgezogen und der Hahn vorläufig geschlossen ist eine Kautschukröhre befestigt, diese mündet innerhalb einer halb abgeschnittenen an ihr befestigten Schweinsblase, beide tauchen in ein Gefäss mit Wasser. Ist alle Flüssigkeit ausgeflossen, und sieht man den Moment eintreten, wo nur noch bei der Exspiration Transsudat ausfliesst, während bei der Inspiration die Blase sich ventilartig vor die Kautschukröhre legt, so wird der Hahn geschlossen, die Blase entfernt, an die Stelle des Beckens zum Auffangen der Flüssigkeit ein solches mit einer schwachen Salzlösung (1% Chlornatrium) von 38° C. gebracht, über demselben und über der Mündung der Kautschukröhre eine ebenfalls ganz mit derselben Flüssigkeit gefüllte Flasche (wie beim Auffangen von Gasen in der pneumatischen Wanne) umgestülpt, und nun lässt man die Höhle ausspülen, was unter dem Einflusse der Respiration ganz leicht von Statten geht.

Sehr wichtig ist es die Entleerung nicht zu rasch vorzunehmen. Die Organe müssen langsam und allmälig und unter fortwährend während des Ablaufens der Flüssigkeit von aussen unterstützendem Gegendrucke in ihre Lage zurückkehren, sonst können bedenkliche Zerrungen, ja Zerreissungen durch die rasche Lageveränderung entstehen. Wichtiger als dies ist die Gefahr der plötzlichen und raschen Entlastung der Gefässe. Einmal entstehen dann schmerzhafte Hyperämien der in die Höhlen eingeschlossenen Organe, die sich bei vorhandener Disposition zu Entzündungen steigern können; so sieht man bei unvorsichtiger Punction des Hydrothorax Pneumonien sich entwickeln, Tuberkulosen sich steigern — kurzum Erkrankungen, die vorher vielleicht verdeckt waren, plötzlich gefahrdrohend hervortreten. Andrerseits kann es selbst zu Gefässzerreissungen kommen, indem die Fluxion nach der Aufhebung des gewohnten Drucks den höchsten Grad erreicht. In den eingeschlossenen Organen können auf diese Weise schlimmsten Falles sogar tödtliche apoplectische Ergüsse eintreten, und die Geschichte weiss nicht wenige Fälle von plötzlichem Tode nach der Punction zu erzählen, die offenbar diesen Zusammenhang hatten. Günstigeren Falls ergiesst sich das Blut nicht in das Parenchym der Organe, sondern mischt sich mit dem Reste der Flüssigkeit und an die Stelle des serösen tritt ein hämorrhagisches Exsudat, welches nicht allein durch die grössere Bedeutung der für die Ernährung verlorenen Flüssigkeit, sondern auch durch die grössere Disposition zur weiteren Zersetzung, durch die grössere Schwierigkeit, die fibrinreiche Flüssigkeiten der Resorption entgegensetzen, gefährlich wird.

§. 209. Natürlich sind die Verhältnisse für den Erfolg der Punction viel günstiger, wo die Ursachen der Transsudation schon längst beseitigt sind. Bei den Höhlenwassersuchten, die fluxionären und namentlich irritativen Ursprungs sind, wie z. B. die Hydrocele gewöhnlich ist, wo also nur das Residuum eines krankhaften Processes zu entfernen ist, hat desshalb die Punction am ehesten einen radikalen nicht bloss palliativen oder symptomatischen Erfolg. Indess darf man auch hier weder die angegebenen Cautelen ausser Acht lassen, noch kann man mit Sicherheit auf diesen Erfolg rechnen. Nie darf man vergessen, dass man mit Beseitigung des Transsudats die Gefässe der serösen Haut selbst unter einen relativ niedrigen Druck bringt, der einer erneuten Ausscheidung günstig ist. Einerseits kann man denselben von aussen her compensiren und durch Druckverbände steigern, andrerseits ist hier die meiste Aussicht vorhanden durch Hervorrufung einer stärkeren Reizung, einer sog. plastischen Entzündung die Wände der Höhle unter sich zur Verklebung, die

ganze Höhle zur Verödung zu bringen. Ohne auf die übrigen Verfahren die sich hier anschliessen (Radicaloperationen durch den Schnitt u. s. w.) näher einzugehen sei daher bemerkt, dass man den angegebenen Zweck theils durch Einbringen fremder Körper, wie elastischer Bougies, Durchziehen von Haarseilen u. s. w., theils und namentlich bei den grösseren Höhlen, wo derartige Methoden zu bedenklich wären, durch Einbringen von Luft, Wasser, reizenden Flüssigkeiten, Dämpfen u. s. w. zu erreichen gesucht hat. Das am allgemeinsten gebräuchliche Verfahren ist die Injection von Jodlösungen, doch ist es Gegenstand der speciellen Chirurgie die Vortheile und Nachtheile wie die Indicationen dieser verschiedenen Verfahrungsweisen für die einzelnen Höhlenwassersuchten festzustellen.

§. 210. Auch bei den ödematösen Infiltrationen lässt sich durch directe Entleerung der Flüssigkeit eine palliative Hülfe erreichen. Das Verfahren hierbei besteht bald in der Punction bald in

der Scarification,

d. h. in dem Anlegen einer Anzahl kleiner seichter Einschnitte, die gerade durch die Haut hindurchgehen, und aus denen das Wasser dann ausfliesst. Schon die Hippokratiker haben sich dieses Verfahrens bedient, indem sie mit den scharfen stachligen Köpfen der Atractylis die Einschnitte herstellten. Auch neuerlichst hat man besonders für die Scarification der Conjunctiva eigene Scarificatoren benutzt. Jedes dünnklingige Messer, am einfachsten eine Lanzette kann indess hiezu dienen. Man macht die kleinen Einschnitte rasch, gleichmässig, parallel nebeneinander nicht zu tief. Complicirte Scarificationsinstrumente wie Schröpfapparate, Schröpfschnepper, künstliche Blutegel sind, da diese Wunden sich noch rascher schliessen als Lanzettstiche, beim Oedem nicht in Gebrauch. Vielfach bedient man sich anstatt der eigentlichen Scarification kleiner Punctionen, die man aber nicht mit dem Troikart, sondern mit Insectennadeln oder Acupuncturnadeln macht. Da diese sich aber gar zu rasch schliessen, so sind breite Staarnadeln die besten Instrumente zur Punction des ödematösen Zellgewebes.

Im Ganzen haben wir wiederholt darauf hingewiesen, dass Verletzungen ödematöser Theile die ohnehin in denselben vorhandene Disposition zu Entzündungen zu einer bedenklichen Höhe steigern können. Man wird also zur Scarification nur bei äusserster und schmerzhafter Spannung der Gewebe seine Zuflucht nehmen und grössere Verletzungen meiden. Grosse Einschnitte — wie sie bei purulentem Oedem unbedingt erforderlich — sind nur bei entzündlichen Oedemen und hochgradiger Spannung gerechtfertigt. Uebrigens fliesst aus kleineren das Wasser ebenso gut aus und wenn schon Fabricius ab Aquapendente die Anlegung von Fontanellen an ödematösen Theilen empfahl, so ist zu bemerken, dass auch beim Oedem, wenn sich einmal eine Granulationsschicht auf der Wunde gebildet hat, dieselbe die weitere Ausscheidung von Flüssigkeit hindert; da nun dies bei Fontanellen allemal der Fall ist, so erreicht man damit nicht besser als durch grosse Einschnitte die doch auch gewöhnlich ziemlich rasch heilen und nicht besser als durch kleine zahlreiche Einstiche den Zweck des Abflusses. Letztere haben aber den Vortheil eine vollkommnere Entspannung der Gewebe zu bewirken und oft in kurzer Zeit bedeutende Mengen von Flüssigkeit zu entleeren. Da nun übrigens nur local bedingte Oedeme nach Beseitigung der Ursachen von selbst

oder sonst bald besonders unter Anwendung von äusserem Drucke oder durch Adstringentien verschwinden, so ist man fast nur bei den central bedingten Wassersuchten auf die symptomatische Entleerung des Wassers hingewiesen. Hier gelten nun dieselben Umstände wie bei den Höhlenwassersuchten, bedeutende Entleerungen schwächen beträchtlich; kommt es durch den Einfluss der Verletzungen gar zum Brande, so steigt die Gefahr bedeutend und so ist auch hier grössere Vorsicht anzurathen, als namentlich viele innere Aerzte noch zugeben. Wo aber Entzündungen sich ausbilden, ist das Bleiwasser in Form von Umschlägen zu empfehlen.

b) Oertliche Störungen der Ernährung.

Einleitung.

Ueber die Ernährungsgesetze im Allgemeinen.

C. F. Wolff, zwo Abhandlungen von der Nutritionskraft, von Blumenbach und Born nebst einer ferneren Erläuterung derselben Materie. Petersburg 1789. 4. — John Hunter, Versuche über das Blut, die Entzündung und die Schusswunden übers. v. Hebenstreit. Leipz. 1797. — Prochaska, Bemerkungen über den Organismus des menschl. Körpers nebst Theorie der Ernährung. Wien 1810. — Treviranus G. R., Biologie. Götting. 1805. 3. Bd. — Die Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens. Bremen 1831. 1. Bd. — Andral, Grundriss der pathol. Anatomie, übers. v. Becker. Leipz. 1829. — Carswell, Pathological anatomy. Illustrations etc. Lond. 1834. — Burdach, Physiologie als Erfahrungswissenschaft. Leipz 1835 5. Bd. — J. Müller, Handb. d. Physiol. d. Menschen. Coblenz 1838. 1. Bd. S. 350. — J. Vogel, pathologische Anatomie. Leipz. 1845. — Rokitansky, Handb der path. Anatomie I. Wien 1846. — Lehrb. d. path. Anatomie. Wien 1855. 1. Bd. — Lebert, Physiologie pathologique. Paris 1845. 1. Bd. — Traité d'anatomie pathologique. Paris 1857. T. I. — Virchow, Archiv für pathol. Anatomie. Besonders: Reizung und Reizbarkeit Bd XIV. S. 1. — Handbuch der spec. Pathol. u. Ther. Bd. I. S. 271. — Cellularpathologie 3. Aufl 1862 Die krankhaften Geschwülste I. Bd. Berl. 1863. — J. Paget, Lectures on surgical pathology Lond. 1853. — Förster, Handb. der path. Anatomie I. Bd 1855. Lehrbuch d. path. An. 6. Aufl. 1862. — Wedl, Grundzüge der pathol. Histologie. Wien. 1853. — Samuel, die trophischen Nerven. Leipz. 1860. — O. Weber, Supplementband zu Prosch u. Ploss Encyclopädie: Artikel Gewebebildung und Gewebeveränderung 1863. — Ueber den problematischen Einfluss der Nerven bei der Entstehung von Entzündungen. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1864. Nr. 10. — Trécul, accroissement des végétaux ligneux, reproduction du bois etc. Annal. d. scienc. natur. XIX. 3. sèr. u. XX. — Formation des vaisseaux au dessous des bourgeons isolés par des décortications. Das. 4 sér. T. I. — Waldenburg, Krankheiten des Pflanzengewebes in Folge Reizungen etc. Virch. Arch. XXVII. S. 145. Vgl. auch die neuesten Handbücher der Physiologie und allgemeinen Pathologie: Wagner, Handb. d. allg. Path. 2. Aufl. 1864. — Hartmann, allg. Pathol. 1862.

§. 211. Der normale Ernährungszustand der Theile des erwachsenen Organismus beruht auf einem Gleichgewicht der Ausgaben und Einnahmen, des Verbrauchs und der Zufuhr, der Rückbildung und der Neubildung, bei welchem an die Stelle der abgenutzten Elemente

immer wieder neue nachwachsen und eingeschaltet werden, so dass die Theile im Ganzen ihre Form und Functionsfähigkeit unverändert bewahren. Dadurch unterscheidet sich die Ernährung des erwachsenen Körpers von dem Wachsthume und der Entwicklung des unreifen, bei welchem ein Uebergewicht der Anbildung neuer Elemente über die Zahl der abgenutzten bemerkbar ist. Beim Wachsthume handelt es sich um eine einfache Zunahme der Zahl der Elemente, die nach dem Typus der Zellentheilung erfolgt, wodurch das Gewicht und die Grösse der Organe zunimmt, also um rein quantitative Verhältnisse; bei der Entwicklung dagegen treten nicht nur einfach neue Elemente in grösserer Zahl an die Stelle der Alten, sondern es wird zugleich eine veränderte Richtung in ihrer Anordnung bemerkbar, so dass sich der Theil aus einem unvollkommenen Zustande zu einem vollkommeneren entfaltet, welcher erst die typische Function in ihrer Vollendung möglich macht; es sind also qualitative Veränderungen, die der sich entwickelnde Theil erfährt. Beide Wachsthum und Entwicklung des werdenden Organismus sind aber wie die Ernährung des fertigen, ausgewachsenen Körpers an die Zufuhr von Ernährungsmaterial geknüpft, welche im Allgemeinen durch Vermittlung des Blutes, also durch Vermittlung des Kreislaufs erfolgt. Wird das Ernährungsmaterial vollkommen abgeschnitten, so hört jedes weitere Wachsthum, jede weitere Entwicklung, so gut wie die Ernährung überhaupt auf, und es erfolgt der Tod des nicht mehr ernährten Theils.

Wenn die Zufuhr von Ernährungsmaterial durch das Blut direct oder indirect vermittelt wird, so fällt die Verarbeitung desselben den Zellen, aus denen der Körper sich aufbaut, zu; indem sie gewisse Stoffe sich assimiliren, und dagegen die verbrauchten wieder an das Blut zurückgeben, besitzen sie eine gewisse Autonomie, welche theils direct von aussen z. B. durch Verletzungen, theils durch eine abweichende Quantität oder Qualität des zugeführten Ernährungsmaterials gestört werden kann, wodurch dann krankhafte Abänderungen im Ernährungszustande entstehen, die wir als Ernährungsstörungen bezeichnen. Wollen wir dieselben verstehen, so ist es zunächst nothwendig auf die normalen Ernährungsverhältnisse zurückzukommen, und zu untersuchen, in welcher Weise das Gleichgewicht zwischen Rückbildung und Neubildung sich herstellt.

§. 212. Im Allgemeinen kann man sagen, dass mit einer jeden Functionsäusserung ein Verbrauch, eine Abnutzung, ein Verschleiss verbunden ist; da nun alle Functionen des Körpers in einem steten und bestimmten Wechselverhältnisse stehen, so ist auch ein steter Stoffwandel, ein steter Verbrauch und Wiederersatz nothwendig mit der Erhaltung normaler Functionen verbunden. Wenn sich auch die Dauer des Bestandes der einzelnen Elemente der verschiedenen Organe nicht angeben lässt, so ist doch für die meisten der Verbrauch und die Abnutzung direct sichtbar und für diejenigen, bei welchen derselbe bis jetzt nicht mit Bestimmtheit sich beobachten liess, ist derselbe aus der Thatsache des Stoffwechsels und dem Verhältnisse zwischen den Ausgaben und Einnahmen des Körpers mit Sicherheit zu schliessen. Am deutlichsten und leichtesten sieht man den Verschleiss bei den Häuten und Schleimhäuten und deren accessorischen Gebilden. Die tägliche Beobachtung lehrt, wie die Epithelien, die Nägel und die Haare in fortwährender Abnutzung begriffen sind und wie dieselben in einer verhältnissmässig raschen Weise durch Nachwachsen neuer Zellen sich ersetzen. Dasselbe gilt von den secernirenden Drüsen, bei deren Function ein immerwährendes Zugrundegehen

von Zellen, die zum grossen Theile die specifische Beschaffenheit der Secrete bedingen, wie ein steter Nachwuchs constatirt ist. Allein auch bei den weniger leicht der directen Beobachtung zugänglichen Organen, wie den Knochen, den Gelenken, den Bändern und Gefässen, ist der gleiche an den Stoffwandel gebundene Formenwechsel namentlich durch gewisse krankhafte Vorgänge erweisbar. Bei vielen wie bei den Muskeln (Helmholtz) den Nerven und den Centralorganen des Nervensystems (Bence Jones) ist er direct nachgewiesen. Desgleichen stimmen die neueren Untersuchungen allgemein darin überein, dass auch die Ernährungsflüssigkeiten oder richtiger die flüssigen Gewebe des Körpers, wie das Blut und die Lymphe einem steten Wechsel ihrer körperlichen Elemente unterworfen sind, und dass insbesondere das Blut, welches eine Zeit lang in der Pathologie für sehr stabil galt, in einem fortwährenden Verbrauche und Wiederersatze sich befindet, dass die einzelnen Elemente lange nicht die Lebensdauer haben, welche man ihnen wohl zugeschrieben hat.

Wenn demnach eine jede Function mit einem Verbrauche verbunden ist, so ist andrerseits dieselbe auch die wichtigste Ursache der Nahrungszufuhr. Wir haben bereits oben darauf hingewiesen, dass es eine functionelle Fluxion gibt, eine mit der Functionsübung verknüpfte Steigerung der Blutzufuhr; daraus lässt sich erklären wie dieselbe sofort den Ersatz für den Verbrauch schafft. Es sind wichtige Thatsachen, welche eine solche Auffassung stützen: vor allem die Erfahrung, dass ein Theil, der nicht gebraucht, dessen Function nicht geübt wird, allmälig auch in seinem Ernährungszustande eine Abnahme wahrnehmen lässt, ja dass die blosse Unthätigkeit genügt, eine Atrophie des Organs herbeizuführen. So schwinden z. B. die Muskeln eines Gliedes, welches lange Zeit nicht bewegt wird; sie verlieren nicht bloss mehr und mehr die Fähigkeit sich zu bewegen, sondern es wird auch eine auffallende Abnahme in der Zahl und Stärke der sie constituirenden Elemente wahrgenommen. Es ist eine nicht geringe Stütze der Darwin'schen Theorie, dass Theile die nicht benutzt werden, verkümmern und am Ende gänzlich verschwinden, wie z. B. Thiere, die in dunklen Räumen zu leben genöthigt werden, eine Verkümmerung ihrer Sehorgane erfahren. Und andrerseits steht es fest, dass eine regelmässige Uebung der Function einen Zustand besserer Ernährung der Organe, eine Steigerung der Zellbildung in denselben herbeiführt. Auch hier bietet die Muskulatur ein passendes Beispiel. Bei Menschen, welche fortwährend grosse mechanische Leistungen üben, entwickelt sich die Muskulatur in ungewöhnlicher Weise: der toröse Muskelbau der Lastträger ist ebenso bekannt, wie die Schwäche der Muskulatur der Menschen, welche ihren Muskeln nie etwas anderes zumuthen, als die Führung der Feder oder der Nadel. Dass sich bei Schmieden und Schlossern die Muskulatur und der Knochenbau der am stärksten gebrauchten Schulter und des rechten Armes einseitig entwickelt, ist eine ebenso feststehende Thatsache, wie die starken Waden der Tänzerinnen. Dass die Herzhypertrophie bei Klappenfehlern vorzugsweise aus der gesteigerten mechanischen Leistung hervorgeht, wird gleichfalls als Beleg für die Beziehungen zwischen Function und Ernährung angehen. Von den Knochen lassen sich auch hier parallele Beobachtungen anführen, wie denn die Knochen der Sackträger ganz andre Rauhigkeiten und Vorsprünge darbieten als die von Schneidern und Nähmädchen. Mit Recht hat Darwin auf die langen Beine der Laufthiere hingewiesen, und auch bei Menschen haben die Botenläufer — wenn sie von Jugend auf ihren Dienst thun, ganz andre Beine, als die plumpen und kurzen blossen Tragbeine der Lastträger. Das haben schon die Alten gewusst, und die Laufbeine der

Diana haben die alten Bildhauer ganz anders gestaltet, als die kurzen untersetzten Beine des Herkules. Mit der Turgescenz der weiblichen innerhalb des kleinen Beckens gelegenen Genitalorgane erfährt das Becken eine Entwicklung, die das Becken des Mannes nie bekommt, und wie sehr sich das Becken eines jungen, wenn schon menstruirten Mädchens von den breiten Hüften einer Frau, die schon oft geboren hat, unterscheidet, wissen die Maler so gut wie die Aerzte. Dass es bei andern Organen nicht ohne weiters so leicht gelingt, die Geltung des Gesetzes zu constatiren, hat seinen Grund in dem complicirteren Baue und wenn daher die Versuche das Volumen des Gehirns mit der Bedeutung der geistigen Leistungen in ein directes Verhältniss zu bringen bis jetzt nicht zum Ziele führten, so hat man zu bedenken, dass es bis jetzt noch kaum möglich geworden, die wirklich functionirenden — rein nervösen Elemente von den bloss stützenden — bindegewebigen zu unterscheiden und noch weniger dieselben bei der Wägung zu trennen.

Eine weitere Stütze für die Richtigkeit dieser Auffassung findet sich in dem Bestande und der Lebensdauer einzelner Organe: Ein Organ kommt erst zur Blüthe seiner körperlichen Entwicklung, wenn es das Maximum seiner Leistungsfähigkeit erlangt hat und wird zurückgebildet, sobald seine Function unnöthig wird. Am deutlichsten lässt sich das an den Zeugungsorganen beweisen, bei welchen die innige Beziehung zwischen Ernährung und Function den frühesten Beobachtern nicht entgangen ist: Schon die Alten erzählen Beispiele von der Entwicklung männlicher Brustdrüsen durch Reizung und Saugen zu milchgebenden Drüsen *), und eine unzweifelhafte Beobachtung der Art, verdanken wir bekanntlich Humboldt. Die Rückbildung der weiblichen Brüste, des Uterus wie der Ovarien nach dem Erlöschen der Zeugungsfähigkeit ist leicht zu constatiren. Bei anderen Organen, deren Bestimmung noch nicht hinlänglich aufgeklärt ist, wie bei dem Wolff'schen Körper, bei der Thymusdrüse, dürfen wir ein ähnliches Verhältniss vermuthen. Zahlreich sind die Beispiele, welche sich als Belege hierfür aus dem Thierreiche beibringen lassen; wir erinnern nur an den Feder- und Haarschmuck, welchen die Thiere während der Brunstzeit gewinnen.

Wenn demnach der Satz: vermehrte Leistung bedingt gesteigerte Ernährung, verminderte Arbeit führt zur Verkümmerung — der in so merkwürdiger Weise auch auf geistigem Gebiete gilt, ja überhaupt aus dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft abgeleitet werden muss, als ein Satz von allgemeiner Geltung in der Natur betrachtet werden kann, so steht damit in einem scheinbaren Gegensatze die Thatsache, dass eine übermässige Anstrengung der Kräfte die Zerstörung einleiten kann. Ich erinnere hier an den raschen Zerfall des Rückenmarks, der mit der furchtbarsten Kraftentfaltung, wie sie im Tetanus beobachtet wird, Hand in Hand geht; ferner an die Erschöpfung der Zeugungsfähigkeit durch ein Uebermaass der Ausschweifungen. Allein betrachtet man sich das Verhältniss etwas schärfer, so wird gerade das letztere Beispiel uns den Aufschluss geben. Wenn ein Organ nach einem bestimmten Maasse der Leistungen erschöpft ist und der Ruhe bedarf, so

*) Aristoteles histor. animalium lib. III. c. 20. Humboldt, Reise in d. Aequinoctial-Gegenden d. n. Contin. Herausgegeben von H. Hauff I Bd. 1859. S. 310 ff.

ist das nicht anders aufzufassen, als dass der Verbrauch von Elementen durch den Nachwuchs ersetzt werden muss. Die Regeneration, die Recreation, ist also ganz wörtlich zu fassen: es muss für Ersatz gesorgt werden, der Verlust an Streitkräften muss durch Einberufung der Reservemannschaften ergänzt werden: dazu bedarf es aber einer gewissen Zeit und wenn diese nicht gegönnt wird, so können die Quellen des Ersatzes am Ende versiegen. Wenn während der Brunst die erste Entladung eine functionelle Fluxion hervorruft und zunächst eine gesteigerte Production von Samenzellen entsteht, so dass dadurch die Brunst selbst gefördert wird, und erneute Entladungen folgen, so werden allmälig die nachwachsenden Zellen consumirt, der Same wird immer dünner und wässriger; der Stimulus erlischt und wo er durch künstliche Erregung ersetzt wird, wird am Ende die Production derart vermindert, dass die äussersten Grade der Ausschweifung zur schmerzhaften Atrophie der Hoden führen.

Allein hier gewinnen wir sofort einen neuen Gesichtspunkt: die Function bedarf einer Erregung, eines Reizes, der bei normalem Verlaufe von der Wirkung der Organe aufeinander ausgeht, der aber auch künstlich ersetzt werden kann. Wir werden daher natürliche und künstliche Reize, welche letztere meist von aussen kommen, unterscheiden müssen und uns nach den Quellen derselben umzusehen haben. Steigerung der natürlichen, wie Hinzuführung künstlicher Reize kann demnach Steigerung der Function, Steigerung der Ernährung, und beim Ueberschreiten eines gewissen Grades der Reizung: Ueberreizung, Erlöschen der Function, Störung der Ernährung bedingen. Auf diese Weise kann das Resultat bald eine übermässige Ernährung, bald ein Zerfall derselben, bald endlich nur eine erhebliche Störung derselben sein. So ergeben sich gewisse Categorien der Ernährungsstörung, welche später noch weiter zu verfolgen sein werden. Sehen wir uns zunächst nach den Quellen des Ersatzes und den Quellen der Reizung um.

§. 213. Während bei den Pflanzen das Ernährungsmaterial im Ganzen von Zelle zu Zelle durch osmotische Processe herbeigeschafft wird, und die Saftströmung eine wesentlich andre Bedeutung hat, ist bei den meisten thierischen Organismen eine Saftcirculation die Vermittlerin der Ernährung der einzelnen Theile. Bei der Pflanze macht der ruhige Bestand, der Bezug des Ernährungsmaterials aus dem Grund und Boden und der Luft, wo sie wächst, in steter Folge eine solche Einrichtung des blossen Zellentransithandels möglich. Bei dem Thiere, welches seine Nahrung fortwährend sich zusammensuchen muss, bei welchem die einzelnen Organe untereinander in viel grösserer Wechselbeziehung stehen, ist eine directe Vermittlung weit nöthiger. Die Circulation des Blutes, desjenigen Gewebes, welches theils in seinen zelligen Elementen theils in seiner reichlichen Intercellularflüssigkeit die Bestandtheile, das Baumaterial wie den Abfall aller Organe vorübergehend enthält und welches allen aushilft und die Bestandtheile aller untereinander austauscht, tritt hier ins Mittel und schafft den Zellen des Thieres direct oder indirect die Mittel zum Ersatze des verbrauchten, ebenso bewegt sie das untauglich gewordene Material, wenn es anderswo verwendet werden soll, fort und führt es den Organen der Secretion und Excretion zu. Allein auch im Thiere ist die Zellenthätigkeit nur bis zu einem gewissen Grade von der Circulation abhängig, ja es gibt Gewebe, welche ganz so wie pflanzliche das Ernährungsmaterial und den Austausch der verbrauchten Stoffe erst gleichsam aus zweiter Hand beziehen. Diese gefässlosen

Gewebe (Knorpel, Epithelien, Linse, Hornhaut, Glaskörper) sind also in Bezug auf ihre Ernährung ganz den pflanzlichen analog; indess ist der Unterschied zwischen gefässlosen und gefässreichen Gebilden keineswegs so gross, wie man ihn gewöhnlich hinstellt: denn auch in gefässreichen Geweben giebt es Partieen, in denen ganze Gruppen von Zellen nicht unmittelbar von den Gefässen aus, sondern erst durch den Transport von Zelle zu Zelle sich ernähren. Die Knochen, die Muskeln, ja die Centralorgane des Nervensystems bieten lehrreiche Beispiele für die unmittelbar durch die Zellenthätigkeit und nur mittelbar durch das Blut erfolgende Ernährung. Da indess alle thierischen Membranen theils wie Filter durchgängig sind, theils nach den Gesetzen der Diffusion einen Austausch von Flüssigkeiten, mit denen sie in Berührung stehen, zulassen, so ist auch physiologisch der Unterschied der Gewebe in Bezug auf die Nähe in welcher die Gefässe mit den Zellen in Berührung treten lange nicht so gross, als es auf den ersten Blick erscheint. Wie alle Pflanzenzellen mittelbar ihr Ernährungsmaterial aus dem Boden oder aus der Luft beziehen, so beziehen alle thierischen Zellen — und da alle Gewebe aus Zellen aufgebaut werden — alle thierischen Gewebe dasselbe mittelbar aus dem Blute.

§. 214. Man sollte nun glauben, dass gesteigerte Blutzufuhr unbedingt eine gesteigerte Ernährung, eine gesteigerte Zellenproduktion mit sich führen müsste, wie gesteigerte Zufuhr von Ernährungsmaterial das Wachsthum der Pflanzen begünstigt und dass umgekehrt eine mangelhafte Zufuhr die Zellenproduktion unbedingt herabsetzt. Indess gilt dieser Satz nicht ganz unbedingt, sondern auch hier ist noch eine gewisse Selbstständigkeit der einzelnen Zellen bemerkbar. Beobachtet man nämlich die Wirkung der Mästung und des Hungers, so ist eine wunderbare Compensation zu bemerken. Eine überschüssige, d. h. die Bedürfnisse des Wachsthums überschreitende Zufuhr von Nahrung, und die Bereitung eines an Nahrungsstoffen reicheren Blutes führt keineswegs zu einer übermässigen Ernährung, zu einer Hypertrophie der sämmtlichen Organe. Theils nämlich bedingt sie eine sofortige Steigerung der Ausfuhr — was indess nur vom Wasser und den Salzen gilt, während die Fette Kohlenhydrate und Albuminate offenbar erst verarbeitet werden; oder es steigern sich die Leistungen, durch welche der Umsatz befördert und die vermehrte Zufuhr verzehrt wird; oder endlich es erfolgt eine Aufspeicherung, welche in Form des Fettes geschieht. Da das Fett umgekehrt beim Hunger zuerst verzehrt wird, so bildet dasselbe gewissermassen einen Reservefonds, der am leichtesten bei vermehrter Zufuhr erhöht wird, wie er zuerst angegriffen wird, wenn die Oxydationsprozesse sich steigern. Da das Fettgewebe sonst nur die Function hat die Reibung zu vermindern, so schwindet es da, wo ihm diese Bedeutung zukommt, auch am spätesten, an den übrigen Stellen scheint es in der That nur die Function der Reserve zu erfüllen. So findet sich auch hier Function und Nutrition in dem erörterten Wechselverhältnisse.

Soll es in andren Organen zu einer Ernährungssteigerung durch gesteigerte Blutzufuhr kommen, so scheint ein gewisser Grad von Reizung hinzutreten zu müssen, mag diese nun functioneller oder äusserer Art sein. Beim Hunger bei mangelhafter Zufuhr von Ernährungsmaterial ist ein ähnliches Compensationsverhältniss zu beobachten. Bleiben sich die Leistungen und der mit ihnen verbundene Verbrauch gleich, so ist zwar eine allgemeine Abnahme des Körpergewichts zu beobachten, nichtsdestoweniger wird aber die Integrität der lebenswichtigen Organe so lang wie

möglich gewahrt. Die Ausgaben können allerdings durch eine Abnahme der Leistungen eine Zeit lang compensirt werden, dauert aber die Noth fort, so greift auch der Schwund um sich. Abschneidung des Ernährungsmaterials führt zum örtlichen wie zum allgemeinen Tode. Die Abnahme der einzelnen Organe ist hier eben sowenig gleichmässig wie bei der Zunahme durch Steigerung der Zufuhr; zuerst schwindet das Fett, dann verarmt das Blut, die Muskeln; das Gehirn dagegen und das Rückenmark erleiden einen kaum merklichen Verlust. So stellt sich denn auch hier die merkwürdige Thatsache heraus, dass durch Vermittlung des Bluts eine gewisse intermediäre Aushülfe zwischen den verschiedenen Organen stattfindet, so dass die mehr verbrauchenden, lebenswichtigen Organe auf Kosten der andern eine Zeit lang ausreichend versorgt werden. Eine Zeit lang werden die Fette dem verzehrenden Sauerstoffe geopfert, die Eiweisskörper dadurch vor der Verbrennung geschützt, zuletzt greift aber der Brand um sich und auch sie verfallen dem unersättlichen Chemismus, bis die Centralorgane des Lebens selbst erliegen und das Leben aufhört. Allein qualitative Abweichungen werden auch hier nicht beobachtet; der Verhungerte zeigt keine fettig zerfallene Muskulatur, keine entarteten Knochen — alles ist bloss quantitativ verringert; es hat kein Nachwuchs stattfinden können.

§. 215. Wenn nun aber die Beobachtung lehrt, dass absolute Aufhebung der Nahrungszufuhr eine quantitative Abnahme, eine einfache Atrophie der Organe bedingt, ja wenn durch dieselbe, sofern sie nur gewisse Theile trifft, diese örtlich absterben, so ist daraus auch zurückzuschliessen, dass auch die gesteigerte Zufuhr quantitative Steigerungen der Ernährung bedinge. (Vgl. §. 74). Man hat den Werth derselben gewiss ebenso oft übertrieben, wie man neuerdings (Virchow) denselben offenbar zu gering angeschlagen hat. Es liegen eine Reihe von Thatsachen vor, die zu einer weiteren Erforschung dieser Verhältnisse auffordern. Wenn Virchow z. B.*) behauptet, dass Wallungszustände Wochen ja Monate lang dauern könnten ohne direct die Ernährung zu steigern, wenn er hinzusetzt, dass gewisse Reize hinzutreten müssten um eine vermehrte Ernährung zu bedingen, so ist dagegen hervorzuheben, dass wie zuerst von Donders und Snellen gezeigt worden ist, und wie ich bei zahlreichen sehr sorgfältigen Versuchen bestätigt sah**), bei den nach Durchschneidung des Halssympathikus beobachteten Fluxionen Wunden, geätzte Stellen, Einbringen von fremden Körpern schneller heilen als von gesunden Theilen, dass also die Ernährung durch den gesteigerten Zufluss arteriellen Bluts offenbar begünstigt wird. Da hier die örtliche Reizung am gesunden Theile ebenso gross ist wie am kranken, so kann die Ursache der Steigerung nicht in ihr liegen. Auch andere Beobachtungen deuten darauf hin: Bei grossen langsam gewachsenen und lange bestandenen Geschwülsten der Extremitäten z. B. Enchondromen, Sarkomen***) sieht man nicht selten die Haare und die Nägel ganz enorm wachsen, die Nerven ebenso wie die Gefässe hypertro-

---

*) Handb. d. spec. Path. I. S. 274.

**) Sitzungsber. d. Niederrh. Gesellschaft, Sitzung vom 15. Febr. 1864. Verhdl. d. naturh. Vereins. Bonn XXI. S. 27. Centralblatt f. die med. Wissenschaften 1864 Nr. 10.

***) Vgl. O. Weber, Ueber d. Betheiligung der Gefässe an den Neubildungen Virchow Arch. f. path. An XXIX. S. 101. Paget (lect. on surg. path. I. S. 71, erwähnt eines Praeparats aus der Hunter'schen Sammlung eines Geschwürs in dessen Umgebung ein dichter Haarwuchs entstanden war.

phisch werden. Wenn ich die Art. nutritia an der Tibia eines Kaninchens vorsichtig durch eine eingesteckte Nadel verstopfte, so sah ich eine hypertrophische Auflagerung vom Periost aus in der Umgebung der Stelle entstehen: die collaterale Wallung dürfte an dieser gesteigerten Ernährung sehr wesentlich betheiligt sein, wenn es auch schwer hält jede Reizung hier zu eliminiren. Derselbe Umstand kommt in Betracht bei Beurtheilung der höchst merkwürdigen Thatsache, dass bei jugendlichen Individuen nicht selten nach Nekrosen ein Längerwerden der Extremitätenknochen beobachtet wird. Das Bonner path. Institut besitzt das Skelet eines Menschen, an dem in Folge einer Necrose der Tibia und Fibula die geheilte Extremität einen halben Fuss länger ist als die gesunde. Aehnliche Beispiele erzählen Paget und Stanley. Solange die Epiphysenknorpel noch bestehen erklärt die Jahre lang dauernde gesteigerte Zufuhr einer grösseren Menge von Blut ihr gesteigertes Wachsthum und die daraus entspringende Verlängerung. Auch hier darf man nicht vergessen, dass der Sequester eine fortwährende Reizung unterhält, welche indess fast wegfällt bei den merkwürdigen Ueberpflanzungen von den Spornen der Hähne auf den Kamm. Wird der Sporn vom Beine auf den gefässreichen Kamm überpflanzt, wo er in ein ungemein gefässreiches Gewebe kommt und sehr reichliches Ernährungsmaterial bezieht, so wächst er oft in ganz excessiver Weise. Paget*) beschreibt ein Beispiel wo er die Länge von sechs Zoll erreichte. Jedenfalls fordern diese Beobachtungen noch zu weiteren Untersuchungen auf. Der Uterus bietet während der Schwangerschaft, wo eine der wunderbarsten physiologischen Hyperplasieen sich in unglaublich kurzer Zeit entwickelt, ein weiteres Beispiel; allerdings kann man nicht in Abrede stellen, dass auch hier ein örtlicher Reiz vorliegt. Auch bei Geschwülsten des Uterus und der Ovarien, die mit enormer Steigerung des Ernährungsmaterials verbunden sein können, sieht man nicht selten dieselben enormen Wachsthumsverhältnisse. Man kann sagen es ist die functionelle Reizung, welche diese Steigerung vermittelt, und damit kommt man auf den oben hingestellten Satz der Beziehung zwischen Ernährung und Function zurück. Diess fällt aber fort bei der gleichfalls hier geltend zu machenden Wucherung des Bindegewebes bei den passiven Hyperämien und den Oedemen. Die Elephantiasis, die Lebercirrhose bei Herzhypertrophieen sind gewichtige und nicht wohl in Abrede zu stellende Belege für den unmittelbaren Einfluss der Menge des Ernährungsmaterials.

§. 216. Ein ausserordentlich wichtiges Moment für die Ernährung bildet die Mischung des Bluts. Insofern diese bloss quantitative Veränderungen erfährt, so läuft der Einfluss der Blutmischung auf die Ernährung auf die bereits erörterten Verhältnisse quantitativer Zu- oder Abnahme von Ernährungsmaterial hinaus. Sehr viel bedeutsamer sind die qualitativen Abweichungen, welche freilich sofern sie von Organerkrankungen abhängen noch viel des Räthselhaften darbieten. Dass die Aufnahme von Giften, mögen sie nun auf den Wegen der Digestion in das Blut gelangen, oder mögen sie durch Resorption von anderen Stellen des Körpers aufgenommen werden, wie die septischen und brandigen Vergiftungen des Bluts, und die miasmatischen Infectionen, welche Gifte theils von aussen kommen, theils auch im Körper selbst sich erzeugen können, zu den schlimmsten, ja unter Umständen sofort zum Tode führenden, also die Funktion lebenswichtiger Organe sofort be-

*) Lectures on surg. path. S. 72.

einträchtigenden Steigerungen führen können, ist bekannt. Dass hiermit vielfach wirklich tiefgreifende Ernährungsstörungen des Blutes (Schwefelwasserstoff, Chloroform, Narkotica, Kohlensäure) oder auch der Centralorgane des Nervensystems verbunden sind, ist theils erwiesen theils noch weiterer Untersuchungen bedürftig. Ausserdem werden bei den s. g. Dyskrasien offenbar dem Blute gleichfalls schädliche Stoffe zugeführt, die allerdings nicht wie man früher dachte sofort das ganze Blut inficiren, sondern wesentlich, wie dies am deutlichsten bei der Syphilis verfolgt werden kann, ein Organ nach dem anderen in den Bereich der Erkrankung hineinziehen, von Station zu Station verheerend und verwüstend sich fortpflanzen und so das wichtige bereits mehrfach berührte Wechselverhältniss zwischen den einzelnen Organen nur tiefer stören, bis am Ende auch hier die Störungen einen solchen Grad erreichen, dass das Leben selbst durch die Erkrankung der wichtigsten Organe untergraben wird. Sind doch die meisten chronischen Krankheiten aus dem Zusammentreffen von zahlreichen einzelnen Organerkrankungen, von denen eine nur die andere bedingt, zusammengesetzt. Dass aber die veränderte Qualität des zugeführten Ernährungsmaterials von dem grössten Einflusse auf die Ernährung der Zellen auf das Produkt ihrer Thätigkeit und eventuell auf ihren Zerfall ist, lässt sich aus zahlreichen Umständen schliessen, und gerade hier bieten die Dyskrasien und namentlich die zugänglichste derselben die wichtigsten Belege **). Allerdings ist nicht ausser Acht zu lassen, dass gewisse Bestandtheile des Bluts als direkte Reize für die Zellen wirken können, und auf diese werden wir unten zurückkommen. Indessen ist es nicht unumgänglich nöthig in einem Verderbniss des Blutes die Ursache der dyskrasischen Anlagen zu suchen. Es lässt sich sehr wohl denken, dass in den Zellen des Organismus selbst sowohl eine gewisse Immunität gegen äussere Reize, wie andrerseits eine gewisse ungewöhnliche Empfänglichkeit gegen dieselben schon durch die Befruchtung des Eis und die Entwicklung der Zellen aus der Eizelle übertragen werde. Vorläufig ist hier nur die Analogie der Fermentwirkung geeignet einigen Einblick in diese geheimnissvollen Vorgänge durch welche angeborne Anlagen und Dyskrasien sich übertragen zu gewähren. Wie der Same fermentähnlich die Eizelle anregt in einer ganz bestimmten Richtung sich zu entwickeln, und sich zu einem complicirten Organismus zu entfalten, so ist es nicht unmöglich, dass mit dieser Formentwicklung auch gewisse Eigenthümlichkeiten übertragen werden, durch welche sich die constitutionellen Anlagen ganzer Gewebssysteme, sowohl wie die in den verschiedenen Geweben sich äussernden Krankheitsanlagen erklären liessen.

---

*) Auch hiefür bieten die Pflanzen ein sehr wichtiges Analogon. Schacht hat die Beobachtung gemacht, dass wenn man die Sporen von Equisetum Telmateja in einen Kasten sät, der unten Wasser enthält, und zur Hälfte mit Erde gefüllt ist, die einen schrägen Abhang von der Kastenwand zum Wasser bildet, diejenigen Sporen, welche auf das blosse Wasser ausgestreut werden, eine Pflanze erzeugen, die keine Zeugungsorgane entwickelt und bald zu Grunde geht. Die Sporen, welche auf den Erdabhang nahe dem Wasser fallen, wo die Erde noch stark mit demselben getränkt ist und die Wurzeln bis ins Wasser reichen, bringen Pflanzen hervor, die nur männliche Organe entwickeln; die hoch oben auf den mässig durchfeuchteten Erdboden fallenden Sporen produciren die vollkommnen Pflanzen mit beiderlei Geschlechtsorganen; die Wurzel reicht nicht ins Wasser hinein, saugt aber ein soviel mehr mit Salzen gesättigtes Wasser auf. Das Vergeilen der Pflanzen bei zu reichlicher Wasserzufuhr und andere Thatsachen bieten weitere Analogieen.

§. 217. Es ist durch die ganze vorhergehende Erörterung klar geworden, dass die Ernährung und die Function mit einander in innigster Wechselbeziehung stehen. Nun ist es bekannt, dass die Functionen des Körpers vorzugsweise durch das Nervensystem ausgelöst werden. Dass demnach das letztere von einer sehr wesentlichen mittelbaren Einwirkung auf die Ernährung sein wird, ist schon an sich klar. Allein man hat den Nerven einen viel unmittelbareren Einfluss vindicirt und es liegen ohne Zweifel auch hier eine grosse Anzahl von Thatsachen vor, welche die Frage noch keineswegs einer allgemein anerkannten Lösung entgegengeführt haben. Wenn man durch psychische Einflüsse wie durch Schrecken und heftigen Kummer die Haare über Nacht erbleichen gesehen hat, wenn durch Nerveneinflüsse wässrige Secretionen auftreten können, wenn also z. B. Schreck, Angst sofort heftige Diarrhoeen zu erregen vermag, so scheinen solche Thatsachen noch immer für einen solchen unmittelbaren Nerveneinfluss zu sprechen, auch nachdem die Versuche von Bernard, von Donders und Snellen und Anderen die der Lähmung gewisser Nerven unmittelbar zugeschriebenen Ernährungsstörungen als nur mittelbar von ihnen abhängig erwiesen haben. Auch aus der Entwicklungsgeschichte liegen Beispiele genug vor, welche einen solchen Einfluss wahrscheinlich machen. Betrachtet man sich aber die Sache genauer, so ist jedenfalls ein grosser Theil der bezüglichen Thatsachen durch den bereits ausführlich besprochenen Einfluss der Nerven auf die Gefässe zu erklären, und somit derselbe als ein lediglich indirekter aufzufassen. (S. §. 67 u. ff.) Dahin gehören denn namentlich die durch die Nerven vermittelten Secretionshemmungen und Steigerungen. Andere Thatsachen, wie insbesondere die grosse Disposition von Theilen, deren Gefühlsnerven gelähmt sind, zu Ernährungsstörungen, lassen die Erklärung zu, dass dieselben dadurch ihres natürlichen Schutzes beraubt sind, dass somit äussere schädliche Reize ungestört und unbemerkt einwirken können und also somit die Ernährungsstörungen erst Folge mechanischer Verletzungen sind. Was die weitere Thatsache anlangt, dass gelähmte Glieder allmälig schwinden, so ist dieselbe einfach durch die Functionsstörungen zu erklären; da solche Theile nicht mehr geübt werden, so erfahren sie nach dem oben auseinandergesetzten Gesetze einen Abbruch ihrer Ernährung; es ist also auch hier der Nerveneinfluss ein nur indirekter. Indess selbst jene scheinbar so unbedingt für den Nerveneinfluss sprechenden Thatsachen, wie das plötzliche Verchwinden des Pigments der Haare *), das durch psychische Einflüsse rasch sich ändernde Aussehen von Wunden, das Collabiren der Granulationen in Folge deprimirender Affecte, berechtigen noch nicht zur Annahme einer unmittelbaren Abhängigkeit der Ernährung von der Innervation. Die aus dem Uebergange von Pigmenten in Secrete abgeleiteten Folgerungen (Axmann) sind am wenigsten geeignet, diese Abhängigkeit zu beweisen, und was das Verschwinden der Pigmentstrahlen an den Pigmentzellen der Froschschwimmhaut nach Durchschneidung der Nerven anlangt, so haben Loth. Meyer und Virchow**) nachgewiesen, dass dasselbe ein Contraktionsphänomen ist. Ueberhaupt bedürfen die Bewegungen der Gefässmuskulatur und organischen Muskelfasern, welche durch Nerven ausgelöst werden, hier noch weiterer Untersuchungen, indem sehr wohl was den Nerven un-

*) Vgl. Heusinger Untersuchungen über die anomale Kohlen- und Pigmentbildung. Ersen. 1823. S. 39. — Eble Die Lehre von den Haaren. Wien 1831, Bd. II S. 315.

**) Virchow Archiv f. path. Anat. VI. 1854 S. 266.

mittelbar zugeschrieben wird, sich auf ihren Einfluss auf diese Elemente reduciren könnte. Wir werden bei der Besprechung der Entzündung ausführlich auf diesen Punkt einzugehen haben. Hier möge nur noch hervorgehoben werden, dass der neueste Versuch von Samuel die Bedeutung eigentlich trophischer Nerven zu rehabilitiren als ein sehr unglücklicher angesehen werden muss. Wenn derselbe im Gegensatze zu den Anhängern der neuroparalytischen Entzündungstheorien durch Nervenreizungen Entzündungen hervorgebracht haben will, so sind seine Versuche theils durch W. Tobias, theils durch eine sehr grosse Reihe von mir angestellter Versuche, auf die ich bei der Entzündung zurückkommen werde, widerlegt worden.

Nichts destoweniger können wir nicht in Abrede stellen, dass die Nerven, da sie zur Auslösung functioneller Leistungen bestimmt sind, und da diese wiederum von der grössten Bedeutung für die Ernährung sind, auch einen, wenn nicht direkten, so doch indirekten sehr wichtigen Factor in der Ernährung bilden, und dass namentlich auch durch sie Reize vermittelt werden können.

§. 218. Dass Reize, die von aussen oder von innen kommen von dem allerwichtigsten Einflusse auf die Ernährungszustände und auf die Zellenthätigkeit sind, lässt sich schon aus den viel einfacheren Vorgängen bei den Pflanzen schliessen. Die Phänomene des s. g. Ueberwallens lassen allerdings die Erklärung zu, dass es sich um eine einfache Steigerung der Nahrungszufuhr und in Folge derselben um eine vermehrte Zellentheilung und Zellenproduktion handelt, in Folge deren der Wall von üppigen Zellen an dem Amputationsstumpfe eine Pflanze entsteht. Auch die merkwürdige Thatsache, dass Pflanzen, die sonst keine Adventivknospen produciren, wie z. B. Tannen, wenn sie gekappt werden, solche erzeugen, und reichlich ausschlagen, so wie die merkwürdige Erscheinung bei einzelnen (z. B. bei Agapanthus africanus), dass aus geknickten Blüthenstielen reichliche Blüthenknospen entwickelt werden, kann man als blosse Hyperplasie in Folge vermehrter Saftzufuhr in die vor der verletzten Stelle liegenden Zellen ansehen. Bei dem Knospen der zerschnittenen Blätter der Begoniaceen und Gesneriaceen, bei welchen auch das kleinste Stückchen eines zerschnittenen Blattes eine ganze Pflanze producirt, reicht aber eine solche Erklärung schon nicht aus. Der Reiz den die Verwundung mit sich bringt, ist vielmehr als die erregende Ursache der gesteigerten Zellenproduktion anzusehen und eine solche tritt bei allen Verwundungen lebender Zellen ein; hier liegt die vollkommenste Analogie zwischen den Folgen einer Verletzung thierischer und pflanzlicher Gewebe vor. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Verletzung als solche (durch unmittelbare Einwirkung des Sauerstoffs) Veränderungen in dem Protoplasma der Zellen bedingt, welche die Ursache einer Aenderung der osmotischen Verhältnisse werden. So entsteht eine gesteigerte Saftzufuhr. Ob diese bloss von Zelle zu Zelle oder ob sie durch Saftgefässe oder wie im Thiere durch das Blutgefässsystem vermittelt ist, ist dabei ganz gleichgültig; mit dieser erfolgt dann die gesteigerte Zellenproduktion. Die Unabhängigkeit der Zellenthätigkeit vom Blutkreislaufe lässt sich wie bei den Pflanzen auch an den niedrigen bloss aus Zellen bestehenden Thieren, die keinen Kreislauf haben, erweisen. Die Regeneration durchschnittener Vorticellen, die Knospenbildung bei den Polypen zeigt die Allgemeinheit des Gesetzes, dass die Zellen zunächst als solche auf den traumatischen Reiz reagiren. Dabei ist ein Unterschied in der Art des Reizes, in der Art wie derselbe zunächst

auf die direkt betroffenen Zellen einwirkt. Ganz schlagend für die Wirkung specifischer Reize auf die Zellenthätigkeit ist aber die leider noch viel zu wenig erforschte Entwicklung der sog. *Gallen*. Es ist seit *Malpighi* *) bekannt, dass der Stich verschiedener Insekten besonders aber der s. g. Gallwespen eine ganz specifische Zellenthätigkeit erregt; die übrigens sehr verschiedenen Insektenklassen angehörigen **) Thiere der Art veranlassen wieder sehr verschiedene Formen von Zellenwucherungen; bald sind es grosse sehr hypertrophische, bald dickwandige Zellen, welche die wiederum sehr wechselnde Form der knolligen Protuberanzen an Blättern, Zweigen, Blüthen, Früchten und Wurzeln zusammensetzen. Der specifische Reiz ruft eine specifisch verschiedene Zellenthätigkeit hervor. Offenbar erleidet das Protoplasma der verletzten Zellen in Folge der Vergiftung eine chemische Umwandlung, in Folge deren die Saftzuströmung, die Endosmose sich steigert und die Zellenthätigkeit eine je nach der Verwundung verschiedene Richtung einschlägt. Diese höchst merkwürdigen Thatsachen gestatten uns gewiss, auch wenn wir keineswegs die unbedingte Zulässigkeit der Analogie zwischen Thier und Pflanze zugeben, doch einen sehr wichtigen Einblick in die Bedeutung der Zellenthätigkeit selbst für die Richtung der Ernährung und für die Abhängigkeit jener von der Specifität gewisser Reize. Uebrigens fehlt es nicht an Belegen für die vollkommene Gültigkeit dieses Gesetzes auch für die thierischen Organismen. Ich erinnere an die Brandmetastasen, an die Kalkmetastasen, an die Wirkung der Pockenlymphe und des Chankergiftes, der diphtheritischen und blenorrhoischen Stoffe, an die Wirkung so vieler Gifte überhaupt. Wenn man einem Thiere guten unzersetzten Eiter in die Pleurahöhle einspritzt so entsteht höchstens eine einfache Pleuritis. Nimmt man fauligen Eiter so entsteht eine faulige, selbst brandige Entzündung; ich habe durch Einbringen von Markschwammzellen unter die Haut eines Hundes einen Markschwammknoten entstehen sehen und aus der Geschichte der Krebse, Sarkome, Tuberkel lassen sich zahlreiche Beweise dafür anführen, dass *specifische Reize specifische Zellenthätigkeiten* anregen, die *zunächst vollkommen unabhängig sind von dem Blute wie von den Nerven*, wenn sie auch natürlich durch die stete Rückwirkung auf beide einen schädlichen Einfluss auf andere Theile üben können, Beweise, welche wiederum die Autonomie der Zelle in hohem Grade stützen. Allerdings können nun *diese Reize ebenso wohl von aussen kommen, wie dies bei mechanischen und chemischen Reizen der Fall ist, wie sie auch sowohl durch das Blut wie durch die Nerven den Zellen zugeführt werden können*. Durch welchen dieser Wege der Reiz vermittelt wird, ist für die Zellenthätigkeit völlig gleichgültig. Das Quantum des Ernährungsmaterials, seine Qualität, die Art wie dasselbe in bestimmter Zeit zugeführt, wie andererseits das verbrauchte Material fortgeführt wird, dann die Function des Organs und die functionelle Erregung, das alles sind Momente die vom grössten Einflusse auf den Ablauf der Zellenthätigkeit sind. Der letzteren selbst fällt aber im engern Sinne des Wortes die Ernährung, d. h. das Wachsthum, die Entwicklung und der Zerfall, durch die Verar-

*) Plantar. anatom. II de gallis 1687.

**) C. *Czech*: neue Eintheilung der Pflanzengallen. Düsseldorf. *Schacht* sah bei Triticum repens an den Wurzelfasern eigenthümliche spiralige aus gewucherten Zellen bestehende Knötchen, welche die Fasern selbst an Dicke vielmal übertrafen, in deren Innern eine mit *Nematodenbrut* gefüllte Höhle lag.

beitung des Ernährungsmaterials zu, die allein innerhalb der Zellen erfolgt. Dieselben Verhältnisse, Quantität und Qualität des Bluts, gesteigerte oder verminderte functionelle Erregung, chemische und mechanische Reize, welche eine gesteigerte Zellenthätigkeit in der Richtung der Anbildung erregen können, vermögen sich auch umgekehrt geltend zu machen, und können eine gesteigerte Rückbildung bewirken.

§. 219. Wenn wir nach der Betrachtung der Einflüsse, von welchen die Ernährung abhängt, nunmehr die verschiedene Richtung, welche dieselbe nehmen kann, in gewisse Categorien bringen wollen, so ergeben sich folgende Gruppen, unter welche sich die Ernährungsstörungen unterordnen lassen:

Die Abweichung in der Ernährung kann bestehen:

1) in einer gesteigerten Anbildung, einer gesteigerten Aufnahme und Verarbeitung von Ernährungsmaterial: progressive Metamorphose.
   Diese ist wieder in verschiedenen Richtungen möglich:
   a) rein quantitativ entsprechend dem Wachsthum zu einer blossen Volumszunahme des Gewebes führend, Homoioplasie:
      α) mit Vergrösserung der einzelnen Elemente einfache Hypertrophie,
      β) mit Vermehrung der einzelnen Elemente numerische Hypertrophie, Hyperplasie,
   b) qualitativ mit veränderter Richtung entsprechend der Entwicklung, zur Entstehung neuer Gewebe führend: Heteroplasie (Neoplasie im engern Sinne),
2) in einer gesteigerten Rückbildung: regressive Metamorphose,
   a) quantitativ mit Erhaltung des Charakters des Gewebes: reine Atrophie,
   b) qualitativ mit Veränderung des Charakters der Gewebe: Degeneration.
   Die letztere kann zur völligen Vernichtung der Gewebselemente führen (Nekrobiose),
3) in völliger Aufhebung der Ernährung: Brand Nekrose.

Wie die verschiedenen Formen der Störung sich im lebenden Organismus keineswegs so scharf von einander abtrennen, dass nicht eine neben der andern bestehen könnte, dass z. B. neben einer vermehrten Anbildung einzelner Elemente vermehrte Rückbildung anderer erfolgte, so können sich alle auch mit einander combiniren und es können durch Hinzutritt von Kreislaufsstörungen sehr complicirte Formen der Ernährungsstörung entstehen, wie sie besonders unter dem Namen der Entzündung zusammengefasst werden. Aber auch mit dem Brande, mit dem Absterben einzelner Theile, verbinden sich in der Regel sehr erhebliche Kreislaufsstörungen, und wenn das Abgestorbene losgestossen wird, Neubildungsprocesse, so dass es rathsam ist diese beiden Formen Entzündung und Brand als gemischte Ernährungsstörungen, bei welchen sowohl die Anbildung als die Rückbildung gesteigert ist für sich zu betrachten und sie den einfacheren Formen gegenüber zu stellen.

Cap. IX. Ernährungsstörungen mit gesteigerter Anbildung. Hypertrophie, Hyperplasie, Regeneration und Heteroplasie.

Vgl. die zum vorigen Abschnitte angeführte Literatur, insbesondere die Handbücher der pathologischen Anatomie und die Arbeiten von Hunter, Paget

und Virchow. Ferner: J. Müller, über den ferneren Bau und die Formen der krankhaften Geschwülste. Berlin 1838. — John Simon, general pathology. London 1850. — Remak, über extracelluläre Entstehung microscop. Zellen. Müller's Archiv 1852. S. 47. — Schuh, Pseudoplasmen 1854. — C. O. Weber, Die Knochengeschwülste. Abth. I. Die Exostosen und Enchondrome. Bonn 1856. — Billroth, über den Bau der Schleimpolypen. Berlin 1855. Untersuchungen über die Entwicklung der Blutgefässe. Berl. 1856. — His, Beitr. zur norm. und patholog. Histologie der Cornea. Basel 1856. — Billroth, Beiträge zur path. Histologie. Berlin 1858. — Förster, Atlas der mikr. pathol. Anatom. Leipz. 1854—1859. — O. Weber, über die Veränderungen der Knorpel in Gelenkkrankheiten. Virchow's Arch. XIII — Die Entwicklung des Eiters. Das. XV. Ueber die Betheiligung der Gefässe besonders der Capillaren an den Neubildungen. Das. XXIX. — Billroth, Die Eintheilung, Diagnostik und Prognostik der Geschwülste. Deutsche Klinik 1859. Nr. 40. Derselbe, Allg. chir. Pathologie und Therapie. Berl. 1863.

§. 220. Die einfachste Form, in welcher sich die gesteigerte Anbildung zeigen kann, ist die der einfachen oder wahren Hypertrophie, bei welcher es sich um eine blosse Vergrösserung der zelligen Elemente, die ein Organ zusammensetzen, handelt, und wodurch dann eine Volumzunahme des ganzen Organs bedingt wird. Im Ganzen ist indess diese Form eine seltene und ihr Vorkommen ein beschränktes in Vergleichung zu derjenigen, welche man gewöhnlich im Sinne hat, wenn man von Hypertrophie spricht. Letztere besteht in einer Vermehrung der Zahl der Elemente, die ein Organ zusammensetzen, und kann desshalb numerische Hypertrophie genannt werden, als welche sie schon von Andral und Carswell richtig unterschieden wurde; Virchow hat für diese Form den Namen Hyperplasie eingeführt. Eine solche ist natürlich nicht ohne eine Neubildung, ohne ein Nachwachsen neuer Elemente denkbar und in diesem Sinne muss man also auch die meisten Formen der Hypertrophieen zu den Neubildungen rechnen. Sie reihen sich auf das engste den regenerativen Neubildungen oder Reproductionen an, bei welchen sich ebenfalls neue Elemente entwickeln, die an die Stelle zu Grunde gegangener alter Elemente treten, wie solche bei der Hyperplasie die Menge der alten vermehren helfen. In beiden Fällen wird vorausgesetzt, dass die jungen nachwachsenden Elemente dem ursprünglichen Mutterboden entsprechen, und also gleichartige homologe oder homoeoplastische Gewebe bilden. Dadurch wird weder die Bedeutung noch auch die Function der Theile wesentlich beeinträchtigt; namentlich überschreiten solche Gebilde den Mutterboden gewöhnlich nicht und breiten sich nicht auf die Nachbarschaft und auf andere Gewebe aus oder zerstören dieselben, sondern höchstens drängen sie die Nachbarschaft auseinander und beeinträchtigen sie durch ihren Druck; sie gehen ferner gewöhnlich nicht aus einer allgemeinen Erkrankung, sondern höchstens aus einer constitutionellen angebornen Prädisposition gewisser Gewebe hervor, und wirken daher auch nicht schädlich auf den Gesammtorganismus zurück; wenn man sie gründlich entfernt hat, kehren sie meistens nicht wieder, und zeigen nicht die Neigung andere Organe zu inficiren. Man kann diese Neubildungen daher auch als gutartige bezeichnen. Anders verhält es sich dagegen mit denjenigen Producten einer gesteigerten Anbildung, bei welchen etwas von dem ursprünglichen Gewebe des Mutterbodens ganz abweichendes Fremdes producirt wird, bei welchen die neugebildeten Elemente einen andern Weg der Entwicklung einschlagen, andere Formen gewinnen, andere Gewebe erzeugen, die man daher heterologe, heteroplastische Neubildungen genannt hat, und die wo sie auftreten, immer eine der Function der Theile nicht mehr ent-

sprechende Natur besitzen. Da diese gewöhnlich gleichzeitig die Neigung besitzen auch die Nachbarschaft in das Bereich der abnormen Gewebsbildung hineinzuziehen, und somit auch die Nachbargewebe nicht bloss verdrängen, sondern sie ersetzen, ja zerstören, da sie häufig aus einer allgemeinen Erkrankung hervorgehen, oder zu einer solchen führen und die Neigung haben in den verschiedensten Geweben und Organen sich zu verbreiten, und wenn sie entfernt worden sind, leicht wiederkehren und am Ende den Zerfall des ganzen Organismus bedingen können, so kann man sie auch bösartige nennen. Doch hat man sich zu erinnern, dass keineswegs die Begriffe der Homologie oder Homoeoplasie einerseits mit denen der Gutartigkeit und Bösartigkeit andererseits vollkommen zusammenfallen, da der letztere Begriff ein durchaus relativer und kein wissenschaftlich scharf zu begrenzender ist, so wenig wie man die Pflanzen in nahrhafte und nicht nahrhafte, Giftpflanzen und unschädliche, die Thiere in Raubthiere und nicht Raubthiere wissenschaftlich gruppiren kann. Die Begriffe der Malignität und Benignität sind lediglich aus einem praktischen Bedürfnisse hervorgegangen und nach der individuellen Auffassung verschieden. Dagegen lässt sich mit vollkommenster Präcision nachweisen, ob ein Gebilde aus Elementen besteht, die von denen des Mutterbodens, aus dem sie hervorgewachsen sind, abweichen oder nicht. Viele Chirurgen haben alle sich als bösartig bewährenden Neubildungen auch wohl mit dem Namen der Krebse belegt; doch haben sie in der Anwendung dieser Bezeichnung eine so geringe Consequenz bewiesen, dass sie reichlich ebenso bösartige Formen ausschlossen. Die Tuberkelbildungen z. B., deren Zerstörungen freilich nicht so äusserlich sichtbar hervortreten als bei den meisten Krebsen, bei denen aber die abweichende anatomische Beschaffenheit doch gar sehr ins Auge fällt, pflegte man nicht dazu zu rechnen und räumte somit dem anatomischen Principe seine volle Berechtigung ein. Entweder man entschliesse sich, diese Bezeichnung auf alle zerstörenden um sich fressenden Neubildungen anzuwenden und sie alle mit dem Namen der Krebse zu bezeichnen, wie dies die Autoren thaten, welche den Ausdruck Cancer zuerst einführten, oder man halte sich an die möglichst scharfe Begränzung der anatomischen Formen und erforsche deren Rückwirkung und Verhalten zum Gesammtorganismus, wie dies Joh. Müller zuerst mit Bestimmtheit forderte.

§. 221. Die Begriffe der Homologie und Heterologie wurden ursprünglich gleichfalls in etwas anderer Weise angewendet als dies hier geschieht. Bichat und seine Schüler, besonders Dupuytren, dann Lobstein waren der Meinung, dass es gewisse Neubildungen gebe, welche eine von der Natur und Zusammensetzung der normalen Körperbestandtheile völlig abweichende Beschaffenheit darbieten und diese nannten sie accidentelle Bildungen oder Heteroplasieen, während die den ursprünglichen Körpertheilen analogen als homoplastische bezeichnet wurden. Als nun J. Müller gezeigt hatte, dass es in der That keine von den typischen Bildungen des Körpers abweichende, eigenen Bildungsgesetzen folgende Neubildungen gebe, sondern dass alle im Körper ihr Vorbild haben, wenn dasselbe auch nur in den embryonalen Zuständen vorkommt, so wurde es nothwendig, die Begriffe, welche man mit den Worten verbinden wollte, etwas zu verschieben. Die Heterologie oder Heteroplasie muss nicht darin gesucht werden, dass etwas überhaupt absolut Fremdes entwickelt wird, etwas was wie ein Parasit sich vom Körper nährt und eine Art selbstständigen eigenen Lebens führt, sondern vielmehr darin, dass das Fremdartige nur in der Zeit oder dem Orte des

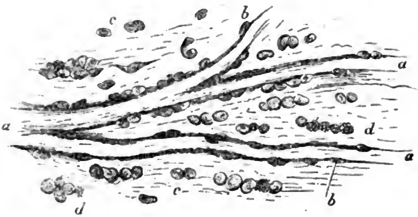
Auftretens liegt, also heterochron oder heterotop erscheint (Virchow). Wenn sich im erwachsenen Körper mitten im Muskel oder im Knochen Zellen entwickeln, welche den embryonalen Zellen der Chorda dorsalis oder den Epithelzellen des Erwachsenen ähnlich sehen, wenn dieselben einen massenhaften Umfang erreichen, so ist das Neugebilde zwar von der typischen Entwicklung des Muskels oder des Knochens weit entfernt, es weicht aber nur durch Zeit und Ort seiner Entstehung vom normalen Typus ab, und ist insofern ein heterologes, heteroplastisches Gewächs.

§. 222. Das Bedürfniss den Anforderungen der Praxis zu entsprechen und bestimmte leicht aufzufindende Merkmale zu finden, an welchen man mit Leichtigkeit sofort über die Bedeutung einer Neubildung entscheiden könne, hat eine Zeit lang zu der Annahme sog. specifischer Elemente geführt. Diese Annahme hat besonders in Lebert ihren eifrigsten Vertheidiger gefunden, und zählt unter den histologisch nicht geschulten Chirurgen noch heute hie und da in Deutschland, fast allgemein noch in Frankreich zahlreiche Anhänger. Man verstand darunter solche Zellen, deren Anwesenheit ganz sicher zugleich über die Natur der Neubildung entscheiden sollte, die gewissen Neubildungen ganz ausschliesslich eigen wären und nur bei ihnen producirt würden. Eine genauere Untersuchung hat aber gelehrt, dass diese sog. specifischen Elemente gelegentlich auch und in der ausgedehntesten Weise in Neubildungen von ganz anderer Natur oder auch in normalen Theilen vorkommen. Jene Annahme stammte eben aus einer Zeit, in welcher man noch nicht geneigt war die Entwicklungsgeschichte auch für die normale und pathologische Histologie in den Vordergrund zu stellen und die krankhaften Neubildungen, deren Wachsthum, Ernährung und gesammte Organisation durchaus nicht von den Gesetzen des Wachsthums und der Ernährung der normalen Theile abweicht, mit demselben Massstabe zu messen als auch die normale Neubildung. Seit man erkannt hat, dass die sog. Tuberkelkörperchen nichts sind als von vornherein kümmerlich ernährte und verschrumpfte Zellen, wie sie auch in normalen Organen gelegentlich vorkommen, wie sie sehr ausgedehnt bei der Rückbildung des Eiters und anderer entzündlicher Neubildungen, dann in zerfallenden und durch ungünstige Verhältnisse der Blutcirculation mangelhaft ernährten Krebsen und Sarkomen beobachtet werden, hat man aufgehört sie als das specifische Merkmal der sog. Tuberkel anzusehen. Ebenso ist es mit den sog. Krebszellen gegangen. Bald hielt man grosse vielgestaltige, grosskernige rasch und unregelmässig wachsende Epithelzellen für solche, und musste dann zugeben, dass ganz dieselben Formen auch in den Schleimhäuten, z. B. der Harnwege zu finden sind, bald glaubte man in den geschwänzten Zellen — Formen die in jedem Bindegewebe bei der Entwickelung desselben zu finden sind — jene specifischen Krebszellen zu erkennen. Waren doch alte erfahrene Chirurgen ganz unglücklich, wenn der junge Histologe in herausgeschnittenen Krebsgeschwülsten die geschwänzten Körperchen nicht finden konnte, waren sie doch geneigt, sofort die ganze Histologie über Bord zu werfen als eine für die Praxis durchaus unnütze, ja schädliche Spielerei. Und wie schön glaubte man die Diagnose bestätigt, wenn sich die gesuchte Form fand. Auch die von Robin entdeckten, vielkernigen sog. Markzellen, die im foetalen Marke der Knochen, dann aber in den Sarkomen der Kieferknochen besonders häufig vorkommen und Veranlassung gegeben haben eine Form der Myeloidsarkome aufzustellen, muss man sich hüten als ein specifisches Element zu betrachten. Je mehr man begonnen hat, die Entwicklung

der Neubildungen zu studiren, desto mehr hat man sich von solchen voreilig begründeten Annahmen entfernen müssen.

§. 223. Mit der genaueren Erforschung der Entwicklung der neugebildeten Gewebe musste auch eine schon uralte auf das Austreten der Wundflüssigkeiten und die entzündlichen Exsudationen gestützte Annahme fallen, dass sich die Neubildungen aus einer Ausscheidung aus dem Blute, aus einer plastischen Lymphe entwickelten. Schon die Alten nahmen an, dass ein solcher gerinnender Saft gebrochene Knochen gleichsam wieder verleime und erst im vorigen Jahrhundert wurden durch Duhamel die ersten begründeten Einwände gegen diese Lehre erhoben, die von dem gelehrten Kenner der Alten, Albrecht von Haller, auf das lebhafteste vertheidigt ward. Am vollständigsten ausgebildet wurde die Lehre von John Hunter, der sich indess genöthigt sah, in Bezug auf die so reichlich in allen Neubildungen vorkommenden Gefässe eine Ausnahme zu machen und anzuerkennen, dass wenigstens diese continuirlich aus den alten Gefässen hervorwüchsen. Als man dann anfing specifische Formen von Neubildungen zu unterscheiden, musste man auch specifische Exsudate statuiren, aus denen die einzelnen Formen hervorgingen. Als die Hauptstütze für die Organisation der Exsudate führte man die Beobachtung an, dass sich an der Stelle der geronnenen Faserstoffschichten später nicht bloss Gefässe sondern Zellen, ja zusammenhängende Gewebe fanden. Für die Gefässe hat zuerst Jos. Meyer die continuirliche Entwicklung auch histologisch genauer bewiesen. Für die Zellen half man sich indem man dieselben durch generatio aequivoca entstehen liess, und erst in der neuesten Zeit ein Hineinwachsen der unterliegenden Gewebe annahm. Allein so wichtig auch dasselbe ist, und so sicher ein Aufquellen der oberflächlichen Schichten der serösen Häute durch secernirte Flüssigkeit und durch Umwandlung und Zerfall zelliger Elemente zu Faserstoff (Buhl) erwiesen ist, so kommt doch offenbar auch ein Hineinwandern von Zellen in die ergossene plastische Lymphe vor. Ich habe schon oben (§. 177) bemerkt, dass aus einer aus dem Blute ausgeschiedenen Flüssigkeit niemals Zellen gebildet werden, sondern, dass wo sich in solchen Flüssigkeiten Zellen finden, diese aus den umgebenden Geweben stammen. Ohne Zweifel spielt bei dem Vorkommen von Zellen in sog. freien Exsudaten auf den Oberflächen von Schleimhäuten und serösen Häuten die eigenthümliche spontane Beweglichkeit der Zellen eine wichtige Rolle und erklärt wie solche aus der Tiefe der Membranen, bei scheinbarer Unversehrtheit der Continuität der sie bedeckenden Epithelien hineinwandern und zur Entstehung neuer Zellengenerationen Veranlassung geben können. Die lange unverständlich gebliebene oben beschriebene Organisation der Faserstoffthromben durch die Theilung der in sie eingeschlossenen Lymphkörper, dann besonders aber die für die ganze Lehre von der Neubildung so ungemein folgenreiche Beobachtung der amoebenartigen Beweglichkeit der Zellen, hat wie ebenfalls schon angedeutet wurde hier ganz unerwartete Aufschlüsse gegeben, welche die Organisation solcher Exsudate freilich nicht in dem alten Sinne, als ob aus dem Zusammentreten von Molekülen Zellen und aus diesen Gewebe werden, sondern in dem Sinne erklärt, dass auch ohne ein Hineinwachsen der Gewebe in die Exsudatschichten eine wirkliche Organisation derselben vor sich gehen kann. Auch da also, wo wirklich ein Exsudat sich organisirt, ist man doch nicht berechtigt die zelligen Elemente, welche die eigentliche Organisation erst vermitteln, aus einer Urzeugung, einer Gestaltung aus dem Urschleim, dem Protoplasma oder Cytoblastem, wie man es ursprünglich nannte, anzunehmen. Wie vielmehr vom Beginne der Ent-

Fig. 30.



Stückchen von einer pseudomembranösen Auflagerung der Larynxschleimhaut (sog. Croupmembran). a Gefässe. b. Kerne derselben. c. wuchernde Zellen. d. fettig degenerirte Zellen.

wicklung der organisirten Körper an aus der Eizelle alle zelligen Elemente abzuleiten sind, und nirgends und auf keiner Stufe aus Flüssigkeiten *) neue Zellen werden, so gilt dies auch bei allen weitern Phasen der Entwicklung und des Wachsthums und zwar so gut bei normalem Verlaufe derselben als wenn eine abnorme Richtung eingeschlagen wird.

§. 241. Die Fähigkeit sich zu vermehren besitzen mit wenigen Ausnahmen, welche indess auch noch keineswegs genügend erforscht sind, alle Zellen des Organismus, so lange sie nicht als bereits ausser Function gesetzte anzusehen sind. Nur gewisse Zellenformen büssen diese Fähigkeit völlig ein, wie z. B. die alten verhornten Epithelien, welche zwar noch mit dem Körper in Zusammenhang stehen, aber doch als abgestorbene betrachtet werden dürfen; ebenso geht auch wie es scheint die Productionsfähigkeit den Ganglienzellen ab. Dasselbe gilt von allen Zellen, die in irgend einer Form der Rückbildung begriffen sind, sei es nun dass sie einfach schrumpfen und atrophiren, sei es dass sie durch eine albuminöse, faserstoffige fettige, schleimige oder hydropische Metamorphose dem Zerfalle entgegen gehen, oder dass sie durch Ablagerung von Stoffen, die weiterer Rückbildung nicht fähig sind, wie bei der sog. amyloiden Degeneration in einen stabilen Zustand gerathen, der ihre Functionsfähigkeit so gut wie ihre Productionsfähigkeit beeinträchtigt. Da nun in allen Perioden des Lebens zeugungsfähige Zellen vorhanden sind, so ist auch in allen Geweben die Möglichkeit der Entwicklung neuer Zellen aus den alten gegeben. Man muss aber dabei nicht ängstlich an den Begriffen festhalten, die man noch bis vor Kurzem mit der Zelle verband. Häufig sind die Zellen nicht mehr in ihrer ursprünglichen Form, sondern oft nur in der Form eines Kerns vorhanden, der von etwas flüssigem oder zähflüssigem Pro-

*) Es hat meines Wissens noch Niemand in der Entwicklungsgeschichte die wichtige Frage beantwortet, woher die erste Intercellularflüssigkeit des Blutes stammt; sehr wahrscheinlich hat man dieselbe als ein Product der Zellen anzusehen. Damit würde zugleich die Möglichkeit der Entstehung von Zellen aus der Blutflüssigkeit von vornherein sehr unwahrscheinlich werden.

toplasma umgeben ist, welches freilich nicht als Rest des Urschleims oder eines Bildungsstoffs angesehen werden darf, sondern der Rest nicht weiter metamorphosirter Zellsubstanz selbst ist. Der Kern ist das wichtigste, das eigentlich regulatorische Element der Zelle. Von ihm geht auch die Vermehrung der Zellen meistens aus. Kerne finden sich in allen Geweben, indem diese sich aus den untereinander verschmolzenen Zellen aufbauen, während sich die Zellsubstanz (das Protoplasma) bis auf jenen Rest in bestimmter Weise zu der Gewebssubstanz umformt. Das verbreitetste keimfähige Gewebe ist das Bindegewebe; die verbreitetste Zellform ist die Bindegewebszelle, welche in verschiedenen Gestalten bald als bloss eingelagerter runder Kern in starr gewordener netzförmiger Substanz eingebettet, wie in den Stützgeweben und den Gerüsten der parenchymatösen weichen Organe, bald als spindelförmige oder sternförmige Zelle in den lockeren Bindegeweben ein überall anzutreffendes und überall zu Wucherungen leicht anzuregendes Element abgibt. Dass die Bindegewebszellen zugleich die Wände der Lymphgefässe bilden helfen, dass die Kerne derselben geradezu als Lymphkörperchen in den Lymphstrom hineingelangen, ist nach den neueren Untersuchungen von v. Recklinghausen, Frey, Billroth, His, Ludwig u. A. unzweifelhaft. Es kann bei dieser Verbreitung der Bindegewebszellen, deren Bedeutung für die Geschichte der Neubildungen zuerst Virchow erkannte, nicht auffallen, dass wir eine Zeit lang in etwas einseitiger Weise nur in ihnen die Keime nachwachsender Gewebe erkennen wollten. Als Virchow die Identität der Bindegewebszellen, der Knorpel- und Knochenkörperchen dargethan hatte, lag es nahe auch für sie die weitere Entwicklungsthätigkeit zu verfolgen. Ich habe zuerst *) gezeigt, dass auch die Knochenkörperchen diese scheinbar so stabilen Elemente, von denen man früher allgemein glaubte, dass sie vollkommen in Ruhestand versetzt seien, nach Resorption der Kalksalze aus der starr gewordenen verschmolzenen Zellsubstanz eines neuen Wachsthums und durch eine Theilung ihrer Kerne einer neuen Production fähig seien. Diese Thatsache ist später von anderen Beobachtern stillschweigend recipirt worden und darf als gesichert angesehen werden. Für die Knorpelzellen ist die gleiche Thatsache längst, noch vor der Entdeckung ihrer Beziehungen zum Bindegewebe anerkannt. Aber auch im Muskelgewebe sind in den sog. Muskelkernen die Haupttheile der ursprünglichen Bildungszellen erhalten, von denen eine neue Entwicklung ausgehen kann, während die organischen Muskelzellen den Bindegewebszellen vollkommen analog sich verhalten. In welcher Weise die zelligen Elemente der Gefässe, besonders die Kerne der Capillaren sich an den Neubildungen betheiligen, habe ich kürzlich dargethan. Diese Betheiligung gilt auch von den jungen noch nicht verhornten oder verfetteten Epithelzellen und den ihnen so nahe verwandten Drüsenzellen, welche ausser den Lymphdrüsen die Gewebe so vieler grosser Organe (Lungen, Leber, Nieren) zusammensetzen. So bleiben also eigentlich nur die Ganglienzellen der Centralorgane des Nervensystems übrig, für welche die Frage indess noch ihrer Entscheidung entgegensieht. Auf die Beziehungen aller dieser Gewebselemente zu den Bindegewebszellen werde ich sogleich noch näher einzugehen haben. Haben wir somit überall Elemente verbreitet, von denen eine Vermehrung der alten ausgehen kann, so fragt es sich weiter wie dieselbe erfolgt.

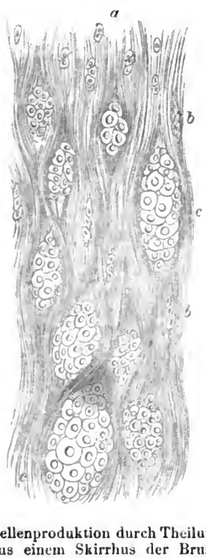
---

*) S. Meine Knochengeschwülste I. 1856. S. 82 ff.

§. 242. Die **Vermehrung der Zellen** und somit die aus derselben hervorgehende Neubildung von Geweben erfolgt nach verschiedenen Typen, die indess nach den neueren Untersuchungen nicht so weit auseinander liegen dürften, als es auf dem ersten Blick scheint: Man unterscheidet nämlich eine Vermehrung der Zellen **durch Theilung**, durch **Kerntheilung** oder Mutterzellenbildung und endlich durch sog. **freie Zellbildung** oder endogene vom Kern unabhängige Zellenbildung innerhalb alter Zellen. Die ältere Ansicht, welche zuerst von **Schwann** vertreten wurde, wonach sich die Zellen durch eine Zusammenballung freien Cytoblastems unabhängig von vorhandenen Zellen gleichsam durch Krystallisation bilden sollten, ist durch **Remak** für die physiologischen, durch **Virchow** für die pathologischen Bildungen zuerst als unhaltbar dargethan worden.

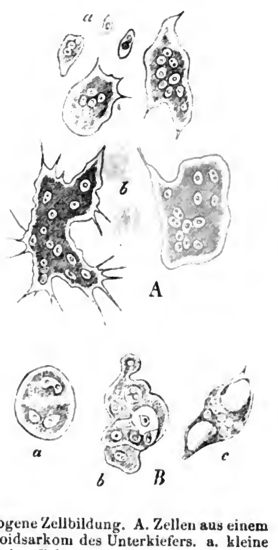
Auch die **Theilung der Zellen** geht immer von dem **Kerne** der alten Zellen aus. Der Kern verlängert sich, bekommt eine Stundenglasförmige Gestalt, oder theilt sich in einzelnen Fällen auch durch eine Art Knospung in eine Gruppe nah miteinander zusammenhängender Kerne;

Fig. 31.



Zellenproduktion durch Theilung aus einem Skirrhus der Brustdrüse. a. einfache Zelle. b. aus der Theilung hervorgegangene kleine, c. grössere Gruppen von Zellen. Dazwischen faserige Grundsubstanz.

Fig. 32.

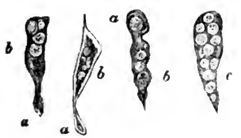


Endogene Zellbildung. A. Zellen aus einem Myeloidsarkom des Unterkiefers. a. kleine einfache Zellen, aus denen sich durch Kernvermehrung die grösseren b entwickeln. B. Aus einem Epithelialkrebse. b. grosse Mutterzellen. c. Zelle mit zwei Blasenräumen (Physaliden) dazwischen Kernvermehrung.

mit der Theilung des Kernes geht die des Kernkörperchens Hand in Hand. Ihr folgt die Einschnürung der Zelle selbst, indem sich das Protoplasma um die beiden Kernhälften zusammenzieht und endlich die Theilung vollzogen wird. Dieser Theilung kann sofort eine weitere Theilung folgen und so die Produktion rasch in infinitum fortgesetzt werden. Fig. 31.

Nicht selten bleiben aber die getheilten Kerne, ohne dass ihrer Theilung eine Theilung des übrigen Protoplasma folgt innerhalb der Zellen liegen und dann spricht man von endogener Zellbildung, im Gegensatze zur freien Zellentheilung Fig. 32. Streng genommen gehört hieher auch die Zellen- oder genauer Kernvermehrung im starren Bindegewebe und Knorpel, insofern dabei das starr gewordene Protoplasma, die sg. Grund- oder Intercellularsubstanz nicht mitgetheilt wird. Man pflegt diese Vorgänge aber gewöhnlich als Theilung zu bezeichnen, wiewohl die Theilung in ihrer Reinheit fast nur bei freien Zellen wie z. B. bei Epithelzellen vorkommt. Endlich kann auch unabhängig vom Kern innerhalb der Zelle und neben ihm das Protoplasma sich in Häufchen zusammenballen, aus welchen Protoplasmahäufchen dann zellige Gebilde hervorgehen. Zuweilen geschieht dies innerhalb blasiger Hohlräume, welche man Physaliden nennt, wenn sie unfruchtbar bleiben, Bruträume, wenn in ihnen neue Kerne entstehen. Letzteres ist das häufigere. Das Protoplasma theilt sich durch eine Art Furchung. Diese Form haben die Botaniker mit einem etwas unpassenden Namen freie Zellbildung belegt. Bei dieser endogenen Entstehung ist es noch unklar, wie sich in den Protoplasmahäufchen ein Kern bildet, während die Bildung einer Membran durch Verdichtung der äussersten Protoplasmaschicht erklärlich wird. Bei beiden Typen der endogenen Zellenbildung, die oft genug nebeneinander vorkommen, wird die alte Zelle (Mutterzelle) allmälig mit jungen Elementen (Tochterzellen) erfüllt; sie kann schliesslich platzen und so werden die jungen Zellen frei.

Fig. 33.

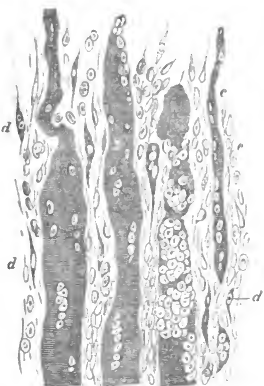


Endogene sg. freie Zellbildung bei Eiterbildung im Cylinderepithel der Larynxschleimhaut beim Croup. a. der Kern. b. unabhängig vom Kerne entstandene Protoplasmahäufchen: Eiterkörperchen. c. eine ganz mit junger Brut erfüllte Zelle, deren Kern nicht mehr sichtbar ist.

§. 243. Aus den neugebildeten Zellen kann nun sofort durch allmälige Vergrösserung und durch das Aneinanderlegen und Verschmelzen der Zellen ein dem ursprünglichen Gewebe durchaus gleiches hervorgehen. In diesem Falle, welcher der normalen Regeneration, dem Nachwachsen zum Ersatze des Verbrauchten entspricht, und bei der numerischen Hypertrophie eine wichtige Rolle spielt, beobachtet man vorzugsweise die Entwicklung der jungen Zellen aus den alten durch Theilung. Dieselbe findet man bei den Heilungen durch rasche Vereinigung oder per primam intentionem. Oft aber wird durch fortgesetzte Theilung erst eine grössere Anzahl kleiner Zellen gebildet, von welchen manche zu Grunde gehen, während sich andere zu den jedem Gewebe eigenthümlichen Elementen allmälig umformen; die zu Grunde gehenden Elemente sind also eine Art Luxusbildung, die erst bei Seite geschafft werden muss, um erst später den neuen Gewebselementen Platz zu machen. Man bezeichnet dieses Stadium als das Stadium der Granulation und den Umweg den die Heilung, der Wiederersatz dabei nimmt als Heilung durch späte

Vereinigung oder per secundam intentionem. Am leichtesten ist dieses Granulationsstadium bei dem Wiederersatze des Bindegewebes, der Haut, der Knochen u. s. w. zu beobachten, doch kann man dasselbe sehr schön auch bei der Heilung und dem Wiederersatze von Muskeln constatiren. Anfangs entsteht nach der Durchschneidung wie auch bei der Eiterung von Muskeln aus allen kernhaltigen Gebilden derselben, besonders den Zellen des Sarkolemma und den Muskelkernen durch rasche Theilung eine grosse Menge junger Elemente, an denen kein Unterschied wahrzunehmen ist. Dieselben entstammen theils den Kernen des Bindegewebes und der Capillaren theils aber auch den Kernen der Muskelfasern selbst. Einige derselben bekommen aber sehr früh schon eine eigenthümliche anfangs körnige, später eine schärfer markirte Querstreifung, es wachsen lange spindelförmige Zellen mit gestreiften Enden aus ihnen hervor Fig. 34e; neue Kerntheilung geht inzwischen innerhalb derselben fort, die Elemente werden breiter, wachsen zu langen quergestreiften Muskelspindeln aus und so werden aus einzelnen Zellen Muskelfasern, während andere zu Bindegewebe, wieder andere in spätern Stadien zu Fettzellen sich umgestalten.

Fig. 34.



Muskelneubildung im Stadium der Granulation aus einem pyämischen Muskelabscesse eines Menschen. a. alte Muskelbündel mit Kernvermehrung. b. solche mit sehr zahlreichen sich häufenden Granulationszellen. c. neue junge Muskelfasern. d. junge Muskelzellen. e. junge Bindegewebszellen. Präparat des Bonner path. Instituts.

Es ist durch die blosse Beobachtung unmöglich zu entscheiden, ob die später zu specifischen Gewebselementen sich umgestaltenden Zellen schon von vornherein die specifischen Eigenschaften besitzen. Die Erblichkeit zahlreicher körperlicher wie geistiger Eigenschaften durch die Eizelle dürfte diese Annahme freilich rechtfertigen. Auch haben die specifischen Elemente oft sehr früh gewisse Eigenthümlichkeiten: die jungen Muskelkerne in den Granulationen z. B. sehen allerdings schon etwas plumper aus. als die jungen Bindegewebszellen, obwohl auch sie nicht bloss den Muskelkernen. sondern auch denen des Bindegewebes entstammen. Auch Eiter und Epithelzellen (vgl. Fig. 37 u. 38) haben sehr früh schon erkennbare Formen. Im Allgemeinen aber dürfte man die Granulationszellen, überhaupt als noch indifferente Bildungszellen, aus denen erst später die specifischen Elemente, Bindegewebszellen, organische und quergestreifte Muskelfasern, Knorpelzellen. Knochenkörper, Epithelien und Drüsenzellen sich ausbilden, zu betrachten haben, und somit giebt es bei der Bildung der meisten Gewebe und auch der heterologen Neubildungen eine Zeit, wo sie alle die gleiche gemeinsame Form der jungen Granulationszelle oder Bildungszelle darbieten. Man kann dem Gewebe in dem frühesten Stadium der Zellbildung nur selten ansehen, was weiter aus ihm werden wird, wenn auch anzunehmen ist, dass den ein-

zelnen Zellen von vornherein specifische Eigenthümlichkeiten eingepflanzt sind, welche die spätere Richtung bestimmen.

§. 244. Wo junge Zellen massenhaft gebildet werden, und eine eigentliche Gewebswucherung Statt findet, sieht man allemal auch eine mehr oder minder reiche Gefässneubildung. Manchmal allerdings zeigen die alten Gefässe blosse Ausdehnungen, blindsackförmige, schlingenartige oder knäuelförmige Verlängerungen. Meist aber wachsen die jungen Gefässe förmlich aus den alten hervor und auch dies geschieht nach verschiedenen Typen. Bald entwickeln sich zahlreiche spindelförmige junge Granulationszellen in Kolbenform aus den Kernen der alten Gefässe, und bilden so anfänglich solide Cylinder, Gefässsprossen, die sich in die Neubildung hinein erstrecken, und erst später hohl werden und Blut führen. Ich habe diese Form Granulationssprossen genannt. Bald entstehen durch zeilenförmige Aneinanderreihung junger spindelförmiger Zellen schmale von zwei Säumen eingefasste Strassen, die den alten Gefässen anhängen und später dem Blute gewissermassen die Bahn vorzeichnen (Zeilenbildung). Seltner kommt ein von Schwann schon beobachteter Typus der Gefässentwicklung vor durch Eröffnung von Bindegewebsanastomosen, indem rothes Blut in die Saftkanälchen eintritt. Endlich giebt es auch sehr wahrscheinlich eine Neubildung von rothen Blutkörperchen im Innern von Zellen, deren Beziehung zur Gefässneubildung indess noch nicht recht klar ist *).

§. 245. Zellen und Gefässe setzen alle massenhafteren Neubildungen zusammen. Oft freilich bleibt es dabei, und indem die Zellenwucherung als blose Kernwucherung (Nucleation) oder Zellbildung (Cellulation) in das Enorme fortschreitet, immer nur neue zellige Elemente gebildet werden, entstehen die bösartigen, heterologen Formen der Neubildung, die sich am weitesten von den ursprünglichen Typen entfernen können, celluläre Neubildungen. In andern Fällen bildet sich aus den allmälig sich weiter entwickelnden Zellen und den Gefässen ein mehr oder minder complicirtes Gewebe, welches wie z. B. die Knochen oder das Muskelgewebe schon eine ziemlich zusammengesetzte Structur haben kann — gewebsartige oder histioide Neubildungen; oder es giebt förmliche organähnliche (organoide) Neubildungen, die ein altes Organ ersetzen oder in Form eines Gewächses auftreten. Endlich kann es zu ganzen Organcomplexen kommen, wie sie sich während des Fötalzustandes nicht selten besonders bei Verdopplungen der Keimanlagen entwickeln und zu denjenigen Missbildungen führen, die man mit Unrecht als Einschliessungen eines Fötus in den andern angesehen hat, (Fötus in Fötu) teratologische Neubildungen. Diese verschiedenen Arten können sich auch mit einander compliciren und so giebt es höchst complicirte Gewächsformen, deren ursprünglicher Charakter vollkommen verwischt wird und deren Entwicklung an dem fertigen Gebilde nirgends mehr erkannt werden kann.

§. 246. Es ist endlich für alle Formen von Neubildungen von vornherein festzuhalten, dass sie ganz denselben Ernährungsgesetzen unterliegen, wie alle normalen Theile des Körpers, dass sie somit auch wie diese lokalen Erkrankungen unter-

*) Abbildungen der verschiedenen Typen der Gefässneubildung s. in meinem Aufsatze Virchows Archiv XXIX. Taf. I. II. III. sowie besonders bei Billroth, Entwickl. der Blutgefässe.

worfen werden können. Bei blos zelligen Gebilden wird oft das Ernährungsmaterial blos auf dem Wege der Osmose von Zelle zu Zelle geschafft. Bei den meisten grössern Neubildungen entwickelt sich aber ein oft sehr ausgedehntes Gefässsystem, durch welches dieselben ihr Ernährungsmaterial gerade sogut wie alle gefässhaltigen Gewebe direkt aus dem Blute beziehen. In diesem Sinne kann man allerdings sagen, dass ein grosses neugebildetes Gewächs eine parasitenähnliche Existenz führt, indem das auf die Neubildung verwendete Ernährungsmaterial den übrigen Organen entzogen wird. Bei massenhaften Neubildungen kann in der That dadurch eine Inanition durch Säfteverlust zu Stande kommen. Wie die Gesetze der Ernährung neugebildeter Theile keine anderen sind, als die für normale Gebilde geltenden, so sind auch die Gesetze, wonach die neugebildeten Gewebe erkranken können, dieselben. Da in ihnen die Blutvertheilung und der Gefässverlauf gewöhnlich viel unregelmässiger sind, als in normalen Theilen, so finden sich lokale Gewebserkrankungen ganz besonders häufig in neugebildeten wuchernden Geweben. Nirgends findet man häufiger Hyperämien, Stasen, Hämorrhagien als in grossen Gewächsen; gar nicht selten kommt es zu ausgedehnten Entzündungen, Vereiterungen, ja zum Brande und zur Losstossung einzelner Theile; oft zu den verschiedenen Formen der rückgängigen Metamorphose, die als fettige Degeneration, als Schrumpfung und Eindickung in käseartige (tuberkulisirte) Massen, oder als colloide und schleimige Erweichung auftreten. Auf diese Weise nehmen umfangreiche Neubildungen oft einen sehr mannigfaltigen und wechselnden Charakter an und erscheinen als complicirte Combinationsgeschwülste. Man muss sich aber hüten, aus den secundären Veränderungen auf die primäre Natur zu schliessen. Der einzig sichere Weg zur richtigen Beurtheilung einer Neubildung bleibt stets die Untersuchung ihrer Entwicklung, welcher zugleich über ihr Verhältniss zu den Muttergeweben vollkommenen Aufschluss giebt. Ist nur ein bestimmtes Gewebe die Keimstätte der Neubildung oder sind alle Gewebe ohne Unterschied ergriffen, wächst die Neubildung concentrisch durch Neubildung neuer Elemente im Innern oder excentrisch durch Uebergang auf die Nachbarschaft, sind hier dieselben oder auch andere Gewebe ergriffen, ist das Wachsthum ein beschränktes oder ein diffuses, das alles sind die Gesichtspunkte, welche man bei der Beurtheilung des Charakters einer Neubildung vor allem ins Auge zu fassen hat.

A. Regenerative Neubildungen.

Spallanzani Opusculi di fisica animali e vegetabile. Modena 1776. — Duhamel physique des arbres. Paris 1758. — Haller Elementa physiol. T. VIII. — Blumenbach, über den Bildungstrieb. Göttingen 1791. — Murray de redintegratione partium corp. anim. nexu suo sol. vel amiss. Gott. 1787. — Eggers, J. Ch., von der Wiedererzeugung. Würzburg 1821. Gute Zusammenstellung der älteren Arbeiten. — Weismann, de coalitu partium a reliquo corpore prorsus disjunctarum commen. Lips. 1824. — Pauli comm. phys. chir. de vulneribus sanandis. Goetting. 1825 — Dieffenbach nonnulla de regeneratione et transplantatione Herbip. 1822. — Chirurgische Erfahrungen. Berl. 1829. Vgl. auch die Schriften von Hunter, Paget und Virchow, sowie die Litteratur der plastischen Operationen. — Wernher, Handb. d. Chir. I. 2. Aufl. S. 103, sowie die übrigen Lehrbücher der Chirurgie und die zum vorigen Abschnitte angeführten Werke.

W. Sömmering, über die org. Veränderungen im Auge nach Staaroperationen. 1828. — K. Textor, über die Wiedererzeugung der Krystalllinse. Würzb. 1842. — Valentin in Henle u. Pfeufers Ztschr. I. 1844. S. 227.

A. Mitscherlich, über Replantation und Transplantation der Zähne. Archiv f.

klinische Chirurgie IV. S. 375. — Pirogoff, über die Durchschneidung der Achillessehne. Dorp. 1840. — Hoelzenbein, de telar. corp. hum. regeneratione. Berol. 1848. — Thierfelder, de regeneratione tendinum. Misenae 1852. — Boner, die Regeneration der Sehnen. Arch. f. path. Anat. VII. 162. — Virchow, über die Erweiterung kleinerer Gefässe. Arch. f. path. Anat. III. Ueber cavernöse Geschwülste das. VI. — Jos. Meyer, über die Neubildung von Blutgefässen in plastischen Exsudaten. Charité-Annalen Th. 1 und die früher angegebene Litteratur der Gefässneubildungen besonders die Arbeiten von Billroth und Weber.

Troja, Versuch über den Anwachs neuer Knochen. Uebers. v. Kühn 1780. Neue Beob. und Versuche übers. Schönberg. 1828 — Koeler experimenta circa regen. Ossium. Goett. 1786. — Breschet sur la formation du cal. Par. 1819. — Meding de regeneratione ossium. Lips. 1823. — Heine in Gräfe u. Walther Journ. f. Chir. 1842. — Textor, über Wiedererzeugung der Knochen 1842. — J. W. Koning, de vi nervorum in regeneratione ossium Traj ad Rh. 1834. — Wagner, über den Heilungsprocess nach Resection und Exstirp. von Knochen 1853. — J. Wolff, die Osteoplastik in ihren Beziehungen zur Chirurgie. Arch. f kl. Chir. IV. 183.

O. Weber, anat. Unters. einer hypertroph. Zunge. Virchows Arch. VII. S. 116. — Deiters, de incremento musculorum Obs. Bonn 1856. Beitr. z. Histol. der quergestr. Muskeln. Archiv f. Anat. 1861. S. 393. — Peremeschko Virch. Arch. XXIII. 116. — O. Weber, Centralblatt f. d. med. Wissensch. Berl. 1863. Nr. 31. — v. Wittich, Königsb. Jhrb. Bd. III. Heft 1. 1861. p. 46. — Moleschott in dess. Unters. IX. Hft. 1. p. 1. — Krause, Zeitschr. f. rat. Med. XX.

Arnemann, Versuche über die Regeneration der Nerven. Göttingen 1787. — Descot über die örtl. Krankheit der Nerv. übers. v. Radius. Leipz. 1826. — Michaelis in Richter chir. Beob. Bd. 5. 122. — Steinrueck, de nervor. regener. Berol. 1838. — Schrader exper. circa regen. in gangliis nerv. Goett. 1850. — G. Walter de regeneratione ganglior. Bonn 1853. — Lent de nerv. diss. comm. Berol. 1855. — Lent, Zeitschrift f. wiss. Zool. VII. 145. — Schiff, Arch. f. wiss. Heilk. I. p. 615. 1854. II. p. 410. 1855. — Hjelt, Virchows Arch. f. path. Anat. XIX. p. 352 1860. — Brown-Sequard Journ. de la physiol. 1860. II. p. 60. — E. Wagner, Ueber Neubildung von Drüsengewebe Schmidt's Jahrbücher 1859. I. 92.

§. 247. Wenn bei dem Verbrauche durch die Function, bei der steten Abnutzung und dem Verschleisse normaler Theile neue Elemente an die Stelle der alten treten, so ist dies die einfachste Form, in welcher eine Neubildung vorkommt. Es ist zwar wohl keinem ernsthaften Zweifel unterworfen, dass alle Gewebe des Körpers stets erneuert werden, und keines durch die ganze Dauer des Lebens hindurch stabil bleibt; nichtsdestoweniger ist das Verhältniss dieses steten Nachwuchses neuer Elemente im Einzelnen noch keineswegs überall erforscht. So einfach wie man das Nachwachsen der Epithelien, der Haare und der Nägel beobachten kann, so schwer ist die Frage bei vielen inneren Organen zu entscheiden, und in sehr vielen Fällen ist noch nicht einmal der Anfang eines Verständnisses dieser Vorgänge gewonnen. Indem die ältere Medicin an eine Stabilität der Elemente und Gewebe, wie an ein Dogma glaubte, indem man namentlich an der Unveränderlichkeit des allerveränderlichsten Gewebes des Körpers, des Blutes festhielt, verschloss man sich die Einsicht in eine Menge von Vorgängen, welche mit dem Aufgeben dieses Standpunktes viel leichter zu erklären sind. Nächst den genannten Geweben hat man am frühesten für das Knochengewebe einen steten Wechsel der Formelemente anerkannt. Auch nach dem Abschlusse des Längenwachsthums durch die vollständige Verknöcherung der Epiphysenknorpel geht ein stetes Nachwachsen neuer Knochenschichten vom Perioste aus vor sich, während im Innern der Knochen stets von Neuem zu Markgewebe eingeschmolzen wird. Ja es ist nach neuern Untersuchungen durchaus nicht unwahrscheinlich, dass sich auch an den Wänden der Haversischen Kanäl-

chen neue Knochenlamellen bilden, der Knochen also auch durch Intussusception wächst. Wenn dies jedoch auch nicht der Fall wäre, so kommen doch unzweifelhaft sehr ausgedehnte Formveränderungen des scheinbar fertigen Knochens vor, welche ohne einen steten Wechsel seiner Elemente gar nicht erklärt werden können. Ich habe schon vor Jahren eine Veränderung in der Form des Unterkiefers, welche derselbe durch den Druck einer hypertrophischen Zunge erlitten hatte, trotzdem sein Aussehen keine Spur von Usur zeigte, erwähnt *), auch in meinen chirurgischen Erfahrungen **) einen Fall beschrieben, in welchem ein gewaltiges Sarkom der inneren Leistendrüsen die Hüftbeinpfannen ganz horizontal gelegt und flach tellerförmig nach aussen gebogen hatte. Ausführlich hat R. Volkmann diese eigenthümliche Formveränderung neuerdings besprochen ***). Es unterliegt keinem Zweifel, die Skoliose und ihre Wirkung auf die Form des Thorax, die Klumpfüsse und die Formveränderungen der Knochen bei längerem Bestande derselben, beweisen es alltäglich, dass es Knochenveränderungen ohne jede Usur gibt, wobei der Knochen ganz seine Glätte und Textur bewahrt, jedoch die grossartigsten Formveränderungen erfährt, die sich nur durch eine Labilität seiner Elemente erklären lassen. Es sieht zwar ganz so aus, als ob der Knochen wie eine weiche plastische Masse im Zustande der Weichheit verbogen wäre, allein seine stets gleiche Härte und Festigkeit beweisen, dass von einer eigentlichen Biegung gar nicht die Rede sein kann, sondern ein einseitiger Druck, auch ohne dass er einen gesteigerten Schwund zu Stande bringt, genügt, die nachwachsenden Elemente nach andern Richtungen hinüberzudrängen, während die alten schwinden. Dasselbe sieht man ganz besonders bei dem Schwunde und der Hypertrophie, welche die chronische trockene sog. deformirende Gelenkentzündung begleiten. Ausser den Bindegewebszellen des Periosts sind besonders die der Markkanälchen bei diesen Vorgängen betheiligt, indem aus ihnen neue Knochenkörperchen hervorgehen. Alle diese Beobachtungen erweisen zur Genüge, dass die Elemente des Knochens in einem steten Umsatze begriffen sind. Auch für die Knorpel lässt sich gerade bei der chronischen Gelenkentzündung ein Gleiches erweisen. Indess auch die Muskeln gehören offenbar zu den Geweben, an denen ein steter Nachwuchs und eine stete Rückbildung anzuerkennen ist. Die Beobachtungen von Peremeschko, dass die alten Muskelspindeln der quergestreiften Muskeln stets durch neue aus den alten durch Vermehrung der Muskelkerne hervorwachsende ersetzt werden, kann ich bestätigen und erweitern. Für die organischen Muskeln liegen Beobachtungen von Moleschott und Piso Bormio vor, welche eine Vermehrung derselben durch Theilung und eine Rückbildung der verbrauchten durch körnigen und fettigen Zerfall mehr als wahrscheinlich machen. Von den Gefässen und Nerven hat man für den normalen Verlauf des Lebens freilich keine directen Beobachtungen; da jedoch die Epithelien der ersteren im Blute kreisend gefunden werden, so ist es keineswegs unwahrscheinlich, dass auch hier ein Verschleiss und ein Ersatz stattfindet. Endlich ist für die drüsigen Organe ein stetes Nachwachsen neuer Drüsenzellen aus dem Bindegewebe an manchen Organen (Nieren) unzweifelhaft zu beobachten und bei andern ist der Abgang verbrauchter Zellen gerade wie bei den Häuten und Schleimhäuten ein so enormer, dass wir mindestens in thesi

*) Virch. Arch. VII. S. 216.
**) S. 364.
***) R. Volkmann, chirurg. Erfahrungen über Knochenverbiegungen und Knochenwachsthum Virch. Arch. f. path. Anat. XXIV. S. 152. 1862.

einen fortwährenden Nachwuchs statuiren müssen. Dass das überall verbreitete Bindegewebe als das hauptsächlichste Keimgewebe für den Ersatz der meisten Elemente anzusehen ist, wird aus vielfachen Beobachtungen mehr als wahrscheinlich. Es ist gewissermassen ein Ueberbleibsel der embryonalen Bildungszellen und fähig zur Regeneration verschiedener Gewebe verwendet zu werden.

§. 248. Wenn somit schon unter normalen Verhältnissen eine stete Neubildung junger Elemente zugegeben werden muss, so ist die regenerative Neubildung, der Ersatz in ihrem Zusammenhange gestörter, oder gerade zu verlorengegangener Theile eine Form der Anbildung, der wir überall begegnen, und die sich nur nach dem Grade der Vollkommenheit des Ersatzes unterscheidet. Für manche Theile scheint die ungestörte Erhaltung gewisser specifischer keimfähiger Elemente durchaus nöthig, wenn sie nach vollständigen Verlusten wieder ersetzt werden sollen. So regeneriren sich die Haare nicht, wenn ihr Bulbus ganz zerstört worden, die Papillen der Haut werden nur unvollkommen in Narben ersetzt, Nägel, wenn das Nagelbette fortgefallen ist, nur verkrüppelt regenerirt, doch können auch sehr vollkommene und complicirte Gewebe wie Knochen und Muskeln einen Wiederersatz finden.

Man muss die einfache Vernarbung wobei bloss getrennte aber nicht gänzlich zerstörte Theile wieder untereinander verwachsen von dem Wiederersatze, der Regeneration oder Restitution unterscheiden. Die Vernarbung ist zunächst eine Wiederverlöthung der getrennten Theile, welche direct namentlich durch Gefässe und Bindegewebe erfolgt. Dies kann auf dem Wege unmittelbarer Vereinigung per primam intentionem oder auf dem Umwege der Granulationsbildung, wobei Eiter producirt wird, per secundam intentionem geschehen. Die Narbe ist zunächst junges gefässreiches Bindegewebe, welches sich allmälig verdichtet, und aus dem mit der Zeit den ursprünglichen Geweben vollkommen analoge Elemente hervorgebildet werden können.

§. 249. Die genauere Darstellung des Vernarbungsprocesses wird uns passender bei der Besprechung der Wunden beschäftigen. Hier mögen nur einige Bemerkungen über die Wiederanheilung ganz losgetrennter Theile Platz finden. Dass dieselbe vorkommt unterliegt keinem Zweifel, doch müssen schon sehr günstige Bedingungen obwalten, wenn die Anheilung selbst ganz kleiner Theile gelingen soll; namentlich kommt es darauf an, dass der anzuheilende Theil erst so eben vom Körper getrennt worden, noch seine Wärme und Lebensfähigkeit bewahrt habe. Nur die Zähne bieten scheinbar ein Beispiel von der Anheilung selbst vollkommen abgestorbener Theile, wie denn A. Mitscherlich neuerlichst nicht bloss die schon vor John Hunter bekannt gewesene, durch ihn wieder constatirte, dann aber fast vergessene Einheilung frisch ausgezogener Zähne in der alten Alveole bestätigt, sondern auch die Möglichkeit todte Zähne in eine Zahnalveole einzuheilen bewiesen hat. Im letzteren Falle wird aber der Zahn bloss festgehalten durch die ihn umwachsende und nach theilweiser Resorption von Zahnsubstanz in die Lücken und Kerben der Zahnwurzel eingreifende Knochenneubildung, daher es denn Mitscherlich auch nicht gelang Emailzähne in derselben Weise festwachsen zu sehen. Lebensfähige Zähne sah man dagegen mit dem Kiefer in einzelnen Fällen in wirkliche Gefässverbindung treten und das anatomische Museum zu Bonn besass (ein leider fortgekommenes) von M. J. Weber injicirtes Präparat eines Hundeunterkiefers, in welchem ein Zahn von Wiesmann auf diese Weise eingeheilt worden. Neuer-

lichst ist es W. Busch gelungen sogar eine ganze Reihe von Zähnen eines nekrotischen Unterkiefers in die Sequesterlade wieder einzuheilen. Wenn man mit ihrem Bulbus transplantirte Haare (Dieffenbach, Wiesmann) in einzelnen Fällen nicht bloss sich befestigen, sondern auch wachsen sah, so ist dagegen bei andern gefässlosen Geweben die Wiederanheilung nur selten und meist in unvollkommener Weise beobachtet. Namentlich für die hyalinen Knorpel liegen keine zuverlässigen Beobachtungen vor. Nägel, wenn sie einmal vom Nagelbette losgetrennt sind, werden nicht wieder fest und die Transplantationsversuche, welche man mit der Hornhaut angestellt hat, haben zwar die Möglichkeit einer Anheilung ergeben, doch schrumpft die überpflanzte Hornhaut sehr rasch auf ein Minimum zusammen und verliert ihre Durchsichtigkeit gänzlich. Dagegen ist es seit der Wiederaufnahme der plastischen Operationen wie schon vor derselben durch zahlreiche Beobachtungen constatirt, dass gänzlich losgetrennte Hautstücke wieder anzuheilen vermögen. Schon Buenger überpflanzte einem jungen Mädchen auf den Stumpf der durch Lupus verloren gegangenen Nase ein Hautstück aus ihrem eigenen Oberschenkel, ja man erzählt von Ueberpflanzungen von Hautstücken von einem Menschen auf den andern. Wie transplantirte und durch Brücken noch in Verbindung gebliebene Hautstücken aber eine sehr bedeutende Neigung zur Schrumpfung zeigen, so ist dies in höherem Maasse mit ganz losgetrennt gewesenen der Fall. Transplantirte Nasen schrumpfen im Laufe der Jahre, auch wenn man die Lappen sehr reichlich genommen hatte, auf höchst unansehnliche Klümpchen zusammen. Uebrigens ist der gefässreiche Netzknorpel der Nase und des Ohrs nicht minder als die Haut geneigt eine Wiederverwachsung einzugehen und wie schon Fioraventi *) die abgeschlagene Nase, und Puirmann **) das abgehauene Ohr wieder anwachsen sahen, so sind zahlreiche Beispiele der Art in der Litteratur aufzufinden und fast jeder erfahrene Chirurg kann solche beibringen. In Betreff der Knochen hat die neueste Zeit wichtige Bereicherungen der chirurgischen Technik und besonders der conservativen Heilmethoden erhalten. Hatten doch schon Textor, Heine, Ph. v. Walther u. A. die Möglichkeit losgetrennte Knochen und Periostsstücke wieder einzuheilen bewiesen. Seit Ollier sind diese Thatsachen erweitert und genauer untersucht worden. J. Wolff hat in einer vortrefflichen Arbeit und durch Fütterungen der Thiere mit Krapp nachgewiesen, dass, wenn man auch an den alten Beobachtungen, besonders an der von Ph. v. Walther, welcher ein austrepanirtes Schädelstück bei einem Hunde wieder einheilte, noch Zweifel über ein wirkliches Wiederanwachsen der Knochen hegen wollte, dasselbe dennoch in einzelnen Fällen wirklich vorkommt. Wir wissen jetzt, dass selbst vom Periost entblöste Knochen wieder einheilen können und ebenso ist es unzweifelhaft, dass vollkommen losgetrennte Periostsstücke nicht allein einheilen, sondern auch von Neuem Knochen zu produciren im Stande sind. Am merkwürdigsten sind aber die nicht ganz seltenen Fälle wo ein abgeschlagenes Stück einer Phalanx, ja mehrere Phalangen wieder angeheilt wurden. Einer der seltensten Fälle dürfte der von Braun ***) sein, in welchem ein junger Mann beim Futterschneiden sich den Zeigefinger schräg abhieb, sodass die erste Phalanx theilweise, die zweite und

*) Il tesoro della vita umana Venez. 1570.

**) Chirurg. Lorbeerkranz Halberst. 1685.

***) Rust's Magazin 1828. 14. Bd. S. 112. Schon Heister Inst. chir. I. p. 490. Note 6 erzählt ein Beispiel von der Anheilung eines mit einem Beile abgeschlagenen Fingers.

dritte völlig durchschnitten waren und die nach einigen Minuten aus der Spreu hervorgesuchte Hälfte völlig anheilte und nur ein ganz kleines Stück der dritten Phalanx abstarb, während der Nagel sich völlig regenerirte. Das Auffallendste bei allen diesen Thatsachen bleibt die Wiederherstellung nicht bloss der Gefäss-, sondern auch der Nervenverbindungen; durch die Untersuchungen von Busch und M. J. Weber sowie von Friedberg *) wissen wir, dass in transplantirte Lappen von der Seite her Nerven hineinwachsen und die normale Empfindung derselben zu vermitteln im Stande sind. Ebenso beweist die trotz der entgegenstehenden und noch vielfach verbreiteten Ansicht Dieffenbachs vollkommen sichere Thatsache, dass der Lupus und der Epithelialkrebs auf solche Lappen von der Nachbarschaft her übergehen können, dass solche Theile in ein durchaus dem normalen entsprechendes Ernährungsverhältniss, welches den Transport des Ernährungsmaterials von Zelle zu Zelle vermittelt, eintreten.

250. Ist aber ein Theil vollkommen losgetrennt und nicht ersetzt, ist ein Substanzdefect oder ein Verlust ganzer Gewebscomplexe durch eine Verwundung, durch Geschwüre, durch Brand oder durch nekrobiotische Processe entstanden, so beschränkt sich die Regeneration des Verlorenen auf einen blossen Gewebsersatz. So vollkommen derselbe bei manchen Geweben erfolgt, so ist doch die Restitutionsfähigkeit beim Menschen im Vergleiche zu niederen Thieren eine sehr unvollkommene. Zuverlässige Beobachter wie Spallanzani, Blumenbach und Andre haben bei Salamandern und Eidechsen die Wiedererzeugung eines verlornen Schwanzes mit Reproduction des hintersten Theiles des Rückenmarks constatirt und neuere Beobachter (Gegenbaur und der leider so früh verstorbene H. Müller **) haben uns über die feineren Vorgänge bei dieser Regeneration belehrt. Wenn man ferner abgeschnittene Beine und Unterkinnladen, ja selbst das Auge mit Hornhaut, Iris, Linse u. s. w. (Blumenbach) bei Tritonen sich regeneriren sah, so ist doch eine solche Reproduction schon bei älteren Thieren dieser niederen Klassen eine Ausnahme und bei höheren Thieren sind ähnliche Beobachtungen sehr vereinzelt. Doch hat Brown-Séquard an Tauben nach Durchschneidung des Rückenmarks eine Regeneration mit Ausgleichung der Lähmung erfolgen sehen — beim Menschen gibt es aber leider keine Reproduction zusammengesetzter Theile mehr und es handelt sich immer nur um eine Wiedererzeugung einzelner Gewebe.

In vielen Fällen besteht dieselbe nur in einem blossen Nachwachsen durch Zellentheilung, wenn nämlich der Mutterboden eines Gewebes nicht zerstört worden ist. So regeneriren sich die Epidermis und die Epithelien der Schleimhäute verhältnissmässig sehr rasch; ja selbst gewisse specifische Elemente wie z. B. die Riechzellen, welche bei sehr intensiven Nasencatarrhen offenbar zerstört und abgestossen werden, scheinen leicht nachzuwachsen. Ebenso ist es mit den Haaren, den Nägeln und selbst der Linse. Denn die Fälle von sog. Regeneration der Linse (Valentin, Textor, Sömmering) reduciren sich darauf, dass

*) Virch. Arch. f. path. Anat. XVI. S. 20 u. S. 540.

**) Man vergleiche die ausgezeichnete Arbeit von H. Müller über Regeneration der Wirbelsäule und des Rückenmarks bei Tritonen und Eidechsen. Abhdl. d. Senkenberg. naturf. Gesellschaft V. 2. S. 113. Frankf. 1864. Aus dem Gewebe des Rumpfes wuchert eine Zellenmasse hervor, welche die Fähigkeit hat sich nach der Eigenthümlichkeit der Organisation jeder Thierspecies zu entwickeln und anzuordnen.

nach Staaroperationen aus den Epithelien der zurückgelassenen Kapsel ein Krystallwulst hervorwächst, der einen ringförmigen Wall von hyalinen Fasern bildet. Die neugebildeten Linsenfasern unterscheiden sich, wie ich selbst bei Kaninchen gesehen habe, nicht von den normalen. Doch bleibt in der Mitte immer eine nicht ausgefüllte Vertiefung. Auch der Glaskörper scheint sich zu regeneriren. Bei den Knorpeln kommt es dagegen meistens nur zu einer unvollkommenen Nachahmung und auch diese dürfte an den Gelenkknorpeln selbst kaum vorkommen und nicht aus dem Knorpel sondern aus dem Bindegewebe hervorgehen. Allerdings bildet sich das letztere an solchen Knochenflächen, welche einer starken Reibung ausgesetzt sind, wie über Tuberositäten, an den Bruchflächen bei Pseudarthrosen, wie den falschen Gelenkflächen noch Luxationen, nach Resectionen *) in der That zuweilen in einen ziemlich hyalinen Knorpel um, doch findet man in der Regel nur Faserknorpel, der sich aus dem zellenreichen Bindegewebe entwickelt.

§. 251. Am leichtesten erfolgt die Regeneration der Gefässe und des Bindegewebes. Von den verschiedenen Typen der ersteren ist schon oben §. 244 die Rede gewesen; auch haben wir bei Besprechung der Organisation des Thrombus und des Collateralkreislaufs dieselbe bereits berührt, und gesehen, dass sich durch allmälige Umbildung von Gefässen kleinsten Calibers ziemlich ansehnliche Stämme bilden können (§. 167). Mit ihnen Hand in Hand geht die Regeneration des Bindegewebes, welche nach dem einfachen Typus der fortgesetzten Theilung in sehr rascher Folge einzutreten pflegt. Beide mit einander bilden das sog. Granulationsgewebe, welches bei den Heilungen per secundam intentionem die Vernarbung vermittelt. Aus den Bindegewebszellen entwickelt sich durch allmälige Vergrösserung, Abflachung, und schichtweise Abplattung das Epithel der Narben, welches, so lange die Vernarbung noch frisch ist, sehr unregelmässige Formen hat, sich sehr rasch abstösst und durch immer vollkommenere Zellen ersetzt wird, bis das Narbenepithel von der normalen Epidermis oder dem Schleimhautepithel sich nicht mehr unterscheidet**). Wenn man vielfach eine Regeneration des Papillarkörpers der Haut nach Substanzdefecten derselben geläugnet hat, so ist doch unzweifelhaft, dass mehr oder minder vollkommene Nachahmungen der Hautpapillen besonders durch Gefässschlingen in Narben vorkommen. Dagegen werden die complicirteren Apparate, die Gefühlspapillen mit ihren eigenthümlichen Bildungen, die Bulbi der Haare und die drüsigen Apparate — Schweiss und Talgdrüsen nicht oder nur nach sehr langer Zeit regenerirt; bei Negern ist die Narbe stets anfangs pigmentlos, doch sieht man sie mit der Zeit allmälig dunkler werden und später die Farbe der übrigen Haut gewinnen. Wenn man dagegen nach Gangrän des Scrotum eine vollständige Regeneration der Scrotalhaut mit Runzeln und Haaren beobachtet haben will ***), so lassen diese Beobachtungen die Annahme zu, dass die dort ausserordentlich dehnbare Haut der Nachbarschaft durch die so mächtig wirksame Narbencontraction herbeigezogen worden.

*) Doutrelepont Beitrag zu der Resection des Ellenbogengelenks Arch. f. klin. Chir. VI. S. 114 u. Taf. II. F. 5.

**) S. meine Arbeit in Virch. Archiv XV. S. 515. — Billroth, Entw. d. Blutgefässe S. 84. Beitr. z. path. Histol. S. 36.

***) Adolph. Murray diss. in gangraenam scroti Upsal. 1783. — Hildanus, Obs. chir. cens. V. obs. 76. — Schmucker, vermischte Schriften Bd. III. Georg Murray de redintegratione partium p. 49.

Was die **Sehnen** anlangt, so haben die Untersuchungen von Pirogoff, Thierfelder und Boner unzweifelhaft dargethan, dass nach subcutanen Durchschneidungen durch Vermittlung des ergossenen Blutes ganz so wie bei der Organisation des Thrombus sich die farblosen Blutkörper zu Bindegewebe umgestalten und eine vollkommene Regeneration vermitteln.

Aeusserst vollständig pflegt der Ersatz nach dem Verluste von **Knochenstücken** oder selbst von ganzen Knochen zu sein. Am vollkommensten wird der Knochen regenerirt, wenn er langsam abstirbt und eine chronische Reizung des Periosts durch den abgestorbenen Knochen unterhalten wird. Wir haben besonders bei Kindern nach Nekrose der ganzen Tibia zwischen den beiden Epiphysenknorpeln den Knochen sich nicht allein wiedererzeugen sehen, sondern der neue Knochen ist sogar gewöhnlich umfänglicher, ja selbst durch gesteigertes Wachsthum der Epiphysen länger als der normale. Eine übermässige Reizung, besonders fortgesetzte Bewegung und Reibung ist dagegen nicht selten schädlich und kann die vollkommene Verknöcherung verhindern. Dies sieht man zuweilen bei Knochenbrüchen, bei Nekrosen, wenn der Sequester zu früh gelöst wird und die Muskulatur den Periostschlauch verzerrt, man sieht es ferner nach zerstörenden cariösen Processen, nach Knochenwunden, die lange in Eiterung erhalten wurden. Uebrigens erfolgt die Regeneration der Knochen sowohl bei der Heilung der Knochenbrüche wie auch nach künstlichen Resectionen keineswegs bloss vom Perioste aus, sondern alles keimfähige Bindegewebe kann sich in Knochen umwandeln, dessen Structur vollkommen der des normalen Knochens entspricht, und denselben Entwicklungsgesetzen wie dieser folgt. Gewöhnlich wird unter solchen Umständen auch die Anbildung der benachbarten Knochen gesteigert, dieselben bedecken sich mit warzigen und stalaktitischen Osteophyten, auch kommt es oft zu einer gesteigerten Knochenbildung im Innern der Havers'schen Kanälchen, so dass ein viel schwererer und dichterer Knochen, eine sog. Osteosklerose entsteht.

Was die **Muskeln** anlangt, so ist an der Regeneration organischer Muskelfasern, welche dem Bindegewebe so nahe stehen, nicht zu zweifeln; die contractilen Faserzellen gehen aus den spindelförmigen Bindegewebszellen direct hervor, vielleicht entstehen neue Fasern auch durch Theilung der alten. Von den quergestreiften Muskelfasern wurde bisher allgemein angenommen, dass sie sich nicht regenerirten, dass vielmehr an ihrer Stelle bloss Bindegewebe die Vernarbung vermittle. Wenn nun auch gewöhnlich das letztere vorwiegt, und somit ein getrennter Muskel später als ein digastricus erscheint, so ist es doch nach meinen Untersuchungen unzweifelhaft, dass es sowohl bei der einfachen Trennung wie bei der Vereiterung von Muskeln zur Neubildung quergestreifter Fasern kommt. Unter den Granulationszellen finden sich eigenthümliche Elemente, die frühzeitig eine quergestreifte Differenzirung des Protoplasma wahrnehmen lassen und durch fortgesetzte Kerntheilung und Anwachsen des quergestreiften Protoplasma zu Muskelspindeln werden. Dass nur die Muskelkerne diese specifischen Zellen erzeugten, ist nach meinen Beobachtungen den entgegenstehenden Ansichten Colbergs, welcher übrigens meine Beobachtungen zuerst bestätigte *) gegenüber nicht anzunehmen, vielmehr gehen die indifferenten Bildungszellen sowohl aus den Muskelkernen als aus denen des Bindegewebes und der Capillaren durch Theilung hervor. So

---

*) Colberg, zur Trichinenkrankheit. Deutsche Klinik 1864. Nr. 19.

habe ich es bei Versuchen an Kaninchen, aber auch bei pyämischen Muskelabscessen und bei der Verfettung der Muskeln beim Menschen beobachtet. S. Fig. 34. Dass bei letzterem eine Muskelregeneration stattfindet, beweist auch das Verhalten der Muskulatur bei alten geheilten Fracturen mit Substanzverlusten, die, wenn man sie Jahre lang nach der Verletzung untersucht, oft ganz und gar keine bindegewebigen Narben zeigen.

Vollkommener als bei den Muskeln ist in vieler Beziehung die Regeneration bei den Nerven. Während durchschnittene Nerven in vielen Fällen, wenn die Enden sich unmittelbar berühren, direct wieder verwachsen können, so dass die Leitung sich verhältnissmässig sehr rasch wieder herstellt, kommt es freilich auch hier zuweilen vor, dass nach der Trennung eine blosse Verwachsung durch Bindegewebe mit späterer Atrophie, sowohl des peripherischen als auch zuletzt des centralen Endes eintritt. In Amputationsstümpfen kommt es oft zu starken knotigen Anschwellunlungen der durchschnittenen Nerven, die bald bloss aus Bindegewebe, bald aber aus neugebildeten Nervenfasern bestehen. Solche entwickeln sich aus den Bindegewebszellen und Kernen des Neurilems auch nach dem Verluste ganzer Stücke von Nerven. Es geht dabei das peripherische Ende durch fettige Degeneration zu Grunde — wie weit ist noch nicht sicher festgestellt, während aus dem centralen Ende eine Wucherung zunächst indifferenter Bildungszellen erfolgt, aus denen erst später durch reihenförmige Verschmelzung neue Nervenröhren und Neurilem differencirt werden. Doch wissen wir noch keineswegs genau, wie sich die neuen Röhren sowohl mit den centralen als den peripherischen Enden vereinigen. Aus physiologischen Gründen ergibt sich aber, dass auch dann eine vollkommene Herstellung der Leitung möglich ist, ja nach den Untersuchungen von Valentin und Georg Walter kommt bei Thieren nach Exstirpation von Ganglien auch eine Regeneration von Ganglienzellen vor, die freilich von andern (Schröder) nicht gesehen worden ist. Wie bereits oben bemerkt wurde, haben Brown-Séquard und H. Müller bei Thieren auch die Regeneration des untern Theils des Rückenmarks beobachtet. Beim Menschen scheint dieselbe nicht vorzukommen, auch liegen keine zuverlässigen Untersuchungen vor, welche eine Regeneration von Gehirnsubstanz nach Verlusten derselben beweisen, doch ist auch auf diesem Gebiete noch kein abschliessendes Urtheil möglich. Was man für regenerirte Hirnsubstanz (Murray l. c. p. 51) angesehen hat, könnte auch bloss ein gefässreiches Bindegewebe gewesen sein, wie es bei Verletzungen des Schädels und Gehirns zuweilen schwammartig hervorwuchert. Die noch immer nicht befriedigend abgeschlossene Frage über die Bedeutung der sog. Neurogliazellen und über ihr Verhalten zu den specifisch nervösen Zellen macht hier anatomisch eine Entscheidung ebenso wenig möglich, wie bis jetzt auch die Lösung der Frage auf physiologischem Wege noch nicht einmal angebahnt ist. Wenn man noch gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts (Arnemann) bei dem damaligen Stande der Wissenschaft begründete Zweifel an der Regeneration der Nerven überhaupt hegte, und wenn dieselben erst durch die neuesten Untersuchungen von Schiff, Lent, Hjelt u. A. gelöst wurden, so werden wir unsere Ungeduld noch eine gute Weile bezähmen müssen. Die experimentell pathologische Forschung in Verbindung mit der Histologie wird auch hier erst sich Bahn brechen müssen.

In drüsigen Organen endlich scheint eine Regeneration nur dann vorzukommen, wenn noch normale und ungestörte Drüsenschläuche vorhanden sind, von denen durch eine Hyperplasie ein Ersatz der verloren gegangenen Schläuche möglich ist. In sehr vielen drüsigen Organen

kommt dagegen überhaupt keine Regeneration vor, und was man so gedeutet hat (z. B. nach Exstirpation der Milz von Thieren) lässt auch die Deutung einer compensatorischen Entwicklung schon vorhandener Organe zu analoger Structur und Function mit dem weggefallenen Theile zu.

§. 252. Mit Ausnahme der einfach nachwachsenden Gewebe, wie der Epithelien und der ihnen verwandten Theile, sowie des Bindegewebs und der Gefässe, welche direct aus den alten Geweben hervorgehen, wird also bei den meisten complicirten Geweben, wie den Muskeln, Nerven und Knochen zunächst eine grössere Menge von anscheinend indifferenten Zellen neben den Gefässen, die sich an allen regenerativen Prozessen auf das Lebhafteste betheiligen, producirt (Granulationsstadium im histologischen Sinne). Aus diesen Zellen werden dann durch allmälige Umbildung die neuen die alten ersetzenden Gewebe. Insofern man bei dieser Regeneration eine vermehrte Zellenthätigkeit in Verbindung mit einem verstärkten Blutzuflusse und mit Gefässneubildung eintreten sieht, während gleichzeitig gewisse Rückbildungsprozesse in den noch nicht völlig zerstörten oder entfernten Geweben, die ersetzt werden sollen, beobachtet werden, kann man bei allen regenerativen Prozessen von einem entzündlichen Vorgange reden. Von der Intensität und dem Maasse desselben hängt es zum Theil ab, ob die Regeneration eine mehr vollkommene oder eine nur unvollkommene wird. Zu stürmische Vorgänge, bei denen sehr viele heteroplastische Elemente von transitorischer Bedeutung, wie namentlich Eiter, entstehen, oder bei denen die Rückbildungen mit fettiger Metamorphose und Atrophie überwiegen, sind der Regeneration nicht günstig, dagegen wird sie durch einen langsamen, möglichst wenig gestörten Verlauf, ein Vorwiegen der homöoplastischen Neubildung gefördert. Sehr häufig kommt es vor, dass dieselbe aber auf einer gewissen Stufe der Entwicklung stehen bleibt, dass das ersetzende Gewebe nicht über die Dignität eines gefässreichen Bindegewebs hinausgelangt; so entsteht dann an Stelle der regenerativen Neubildung bloss eine Narbe. In derselben kann auch später noch das specifische Gewebe allmälig wieder sich durch Nachwachsen ersetzen und ergänzen, und so wird die Narbe manchmal später wieder völlig ausgeglichen, auch ist es zuweilen möglich, durch einen erneuten mässigen Reiz den regenerativen Prozess in ihr anzuregen, und so einen vollkommenen Ersatz des Verlorenen zu bewirken. Doch darf auch dieser Reiz nicht zu heftig sein, weil sonst leicht überwiegend heteroplastische Elemente entstehen und das Gewonnene wieder zerstören.

Die Knochenneubildung bei Frakturen und Nekrosen bietet sehr belehrende Beispiele dieser Vorgänge. Bei einem jeden Knochenbruche entsteht ein mässiger Grad entzündlicher Schwellung und eine reichliche Zellenproduction die von dem Bindegewebe der verletzten Partieen ausgeht. Bleibt die Reizung gering, so entsteht kein Eiter; ist sie bedeutender, so kann anfangs reichlicher Eiter erzeugt werden, mit nachlassender Reizung nimmt die Eiterung ab; die homöoplastische Neubildung gewinnt das Uebergewicht; es bildet sich ein mehr und mehr ossificirendes, an einzelnen Stellen erst knorpelartig sich entwickelndes Bindegewebe; bei ungestörtem Verlaufe verknöchert dasselbe und der Knochenbruch ist durch Knochenmasse verheilt. Dauert aber die Reizung zu lange, so kann das Bindegewebe bleiben ohne zu ossificiren, es entsteht eine nicht knöcherne Narbe, die eine Beweglichkeit der Knochen gestattet — eine Pseudarthrose oder ein falsches Gelenk. Durch erneute mässige Reizung kann man zuweilen die Ossification in demselben

noch anregen; ist aber die Reizung durch solche operative Eingriffe sehr intensiv, so bleibt nicht bloss das falsche Gelenk, sondern die Knochenenden selbst werden theilweise resorbirt und in bindegewebige Stränge zurückgebildet, ja es kann zum gänzlichen Schwunde eines solchen Knochens kommen, wie das von glaubwürdigen Aerzten gesehen wurde *). Einen Schwund eines solchen Armes bis auf das obere und untere Ende, deren jedes nur einen Zoll lang blieb, habe ich selbst beobachtet.

Mit der völligen Regeneration eines Theiles wird auch dessen Function wieder hergestellt.

§. 253. Dass eine Regeneration stattgefunden hat, lässt sich in vielen Fällen direct durch Untersuchung des zerstört gewesenen Organes wie bei der Haut und den Knochen erweisen; in andern wie bei den Nerven schliessen wir aus der Herstellung der Function auf die Herstellung des Organes; sehr häufig ist aber erst durch anatomische Untersuchung der Nachweis einer stattgehabten Regeneration möglich, und dass auch diese mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, ergibt sich bei Durchsicht der einschlagenden Literatur. Ebenso besitzt die Kunst bis jetzt keine andern Mittel die Regeneration einzuleiten, als die möglichste Sorge für einen ungestörten Ablauf des Heilungsprozesses. Vollständige Ruhe des Theils, Abhaltung aller Reize, Vermeidung frühzeitiger functioneller Reizungen, die hier oft sehr schädlich wirken, dann die Sorge für eine gute Ernährung des Körpers im Allgemeinen sind die Hauptrücksichten, welche man zu nehmen hat, wo es darauf ankommt eine Regeneration zu sichern. Im Uebrigen muss auf die specielle Darstellung des Heilungsprozesses und der Behandlung desselben bei den verschiedenen Geweben verwiesen werden. So viel die ältere Chirurgie auf sog. Fleisch-machende Salben und Pflaster, sog. remedia sarcotica und epulotica, unguenta digestiva, so viel sie auf Binden und Bandagen zur Beförderung der Granulationen hielt, so hat man sich doch seit Camper **) mehr und mehr von der Nutzlosigkeit aller dieser Dinge überzeugt. Die reizenden ätherisch-öligen und balsamischen Mittel sind allmälig veraltet und nur noch zum Nachtheile der Wunden im Gebrauche bei Schäfern und alten Weibern. Die alte Lehre des Hippokrates, dass die Natur die wahre Heilkunst allein besitzt, ist auf diesem Gebiete wieder zu Ehren gekommen. Die Aufgabe des Chirurgen beschränkt sich wesentlich auf eine besonnene Leitung der Heilungsvorgänge, wie dieselbe bei den Wunden ausführlicher besprochen werden soll.

B. Hypertrophien und Hyperplasien. Homoeoplastische Neubildungen. Gutartige Gewächse.

Carswell, patholog. anatomy illustrations. Lond. 1834. — Paget, lectures on surgical pathology I. S. 65. — Virchow, Handbuch der spec. Path. und Therap. I. Cellularpathologie. 3. Aufl. 1862. Die krankhaften Geschwülste. I. Bd. 1863. Reizung und Reizbarkeit. Arch. f. path. An. XIV. S. 1. — Robin, note sur l'hypertrophie Gaz. med. 1853. Nr. 51. p. 802. — Lebert, Traité d'anatomie pathologique. Par. 1857. I. — Wernher, Handb. d. allg. u. spec. Chir. Bd. I. 1862. S. 95. — Bardeleben, Lehrbuch der Chir. u.

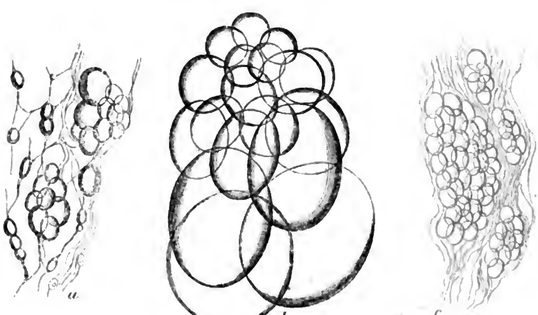
*) S. Boston med. and. surgic. Journ. 1838. Jul. T. 368. und vgl. die vortreffliche Zusammenstellung der hieher bezüglichen Beobachtungen in Gurlt's Handb. der Lehre von den Knochenbrüchen. Berl. 1862. S. 585.

**) Prix de l'acad. de Chir. T. IV. p. 733.

Operationslehre. 4. Ausg. 1863. Bd. I. S. 337 ff. — Busch, Lehrb. d. Chir. Berl. 1857. I. S. 104. — Billroth, Allg. Chir. Pathologie und Therapie. Berl. 1863. S. 578 ff. Vgl. ferner die Handbücher der pathologischen Anatomie u. der allgemeinen Pathologie sowie die zu dem vorigen Paragraphen angegebene Literatur.

§. 254. Unter Hypertrophie versteht man im Allgemeinen eine Volumszunahme eines Organs, ohne dass dasselbe in seiner Structur und Function wesentlich verändert wird. Die blosse Volumszunahme an sich gestattet also keineswegs die Anwendung dieser Bezeichnung, da ein Theil auch durch einen vermehrten Blutgehalt, durch eine stärkere Durchtränkung mit Parenchymflüssigkeit, besonders aber durch Aufnahme heterogener Elemente oder durch Wucherung einzelner Gewebstheile eine Volumzunahme darbieten kann. Auch wo ein einzelnes Gewebe, z. B. das Bindegewebe eines Organs allein sich massenhaft vermehrt, während das übrige Gewebe unverändert bleibt, oder gar schwindet kann eine Vergrösserung eintreten. Nur da wo die Vergrösserung durch Zunahme der sämmtlichen wesentlichen Gewebselemente bedingt ist, besteht also Hypertrophie. Dabei ist indess ein wichtiger Umstand hervorzuheben. Die Vergrösserung kann nämlich entstehen durch eine Volumszunahme der einzelnen Elemente und dann nennt man sie eine wahre, echte Hypertrophie, oder sie kann durch eine Zunahme der Zahl der Elemente bedingt sein; das ist die numerische Hypertrophie oder die Hyperplasie (Virchow). Praktisch ist dieser Unterschied allerdings kein sehr erheblicher, da die reinen Hypertrophien nur in wenigen zelligen Gebilden vorkommen. So sieht man bei den meisten entzündlichen Prozessen eine sehr rasch eintretende Schwellung der zelligen Elemente, welche aber gewöhnlich nur die Einleitung weiterer Veränderungen, namentlich der Zellenvermehrung ist. Hier hat sie also einen transitorischen Character; sie bildet nur ein Glied in der Kette von Erscheinungen,

Fig. 35.



Fettzellen. a hyperplastische Vermehrung der Fettzellen durch Füllung der Bindegewebszellen vom Rande eines Lipoms. b hypertrophische Fettzellen aus einem Lipom. c atrophische Fettzellen aus dem Fettgewebe einer alten magern Frau. Vergr. 260.

welche die Entzündung begleiten und gehört desshalb auch nicht hieher, da wir von Hypertrophie nur da reden, wo die Volumszunahme des Organes einen mehr dauernden Character gewinnt. Manche Organe können allerdings durch eine Vergrösserung ihrer Zellen an Umfang gewinnen und besonders bei den drüsigen Organen, z. B. der Leber, der Schilddrüse kommen Volumsvergrösserungen vor, welche durch Vergrösserung der Zellen selbst bedingt sind; gewöhnlich besteht daneben auch eine Vermehrung der Zellen, also eine Hyperplasie. Am häufigsten begegnet man einer excessiven Vergrösserung der Fettzellen, sowohl bei Fettgeschwülsten als bei reichlicher Fettablagerung, sog. Fettsucht. Die Fettzellen gewinnen durch reichliche Aufnahme von Fett manchmal das zehnfache des Umfangs gewöhnlicher Fettzellen und erscheinen besonders gegen solche in atrophischem Fettgewebe wahrhaft collossal. S. Fig. 35. Doch auch hier ist die Hypertrophie selten ohne gleichzeitige Hyperplasie; auch die benachbarten Bindegewebszellen nehmen mehr Fett auf, helfen die Zahl der Fettzellen vermehren, und so die abnorme Masse des Fettgewebes bedingen. In allen complicirten Organen beruht die Vergrösserung fast ausschliesslich auf der Zunahme der Zahl der sie zusammensetzenden Elemente. Wenn man (Virchow) die Muskeln als Beispiele reiner Hypertrophieen anführt, so zeigt allerdings der hypertrophische Muskel eine beträchtliche Zunahme der Primitivbündel an Breite (Kölliker), also scheinbar eine blosse Vergrösserung der Elemente. Man zählt aber im einzelnen Primitivbündel auch eine viel grössere Zahl von Primitivfibrillen und die neueren Untersuchungen von Peremeschko und meine eigenen beweisen, dass diese auf einer wirklichen Neubildung, auf einer Vermehrung der Fibrillenzahl, durch Anbildung neuer Elemente mit Hülfe der Muskelkerne, also auf einer Hyperplasie beruht. Das Gleiche gilt von den Knochen; die Knochenkörperchen des hypertrophischen Knochens sind nicht etwa grösser als die normalen, wohl aber hat ihre Zahl erheblich zugenommen und der verdickte Knochen wird durch eine grössere Anzahl von Schichten gebildet als der gesunde. Aber es bleibt nicht bloss bei der Vermehrung der Zahl der Knochenkörper, sondern alle den Knochen zusammensetzenden Gewebe: die Gefässe, das sie begleitende Bindegewebe und das Knochenmark nehmen zu, und so ist es auch in den meisten Fällen, welche man als Hypertrophieen ganzer Theile oder Organe kennt. Betrachtet man z. B. eine hypertrophische Hautpapille, wie sie in oft ungemein mannichfach sich verästelnden, blumenkohlähnlich gestalteten Gebilden die sog. Condylome und Papillome zusammensetzen, so ist zwar die Papille an sich vergrössert, aber man sieht bald,

Fig. 36.



Hypertrophische Papille der Haut aus einem Condylom. Vergr. 40.

dass diese Vergrösserung nur durch eine Hyperplasie der sie zusammensetzenden Elemente zu Stande kommt; man findet nicht bloss dass die Zahl der Epithelzellen enorm vermehrt ist, sondern dass die in die Papille hinein sich erstreckende Gefässschlinge überall neue Schlingen bildet, wie das die Gefässe begleitende Bindegewebe gewuchert ist, gerade so wie in einer Fettgeschwulst, oder bei einer diffusen Hypertrophie der Haut Gefässe, Bindegewebe, Epithelzellen oft auch die drüsigen Elemente enorm gewachsen sind.

§. 255. Es beruhen also die Hypertrophien in den allermeisten Fällen auf einer gesteigerten Anbildung neuer Elemente im Gegensatze zur Rückbildung alter; die neuen bewahren aber den ursprünglichen Typus des Gewebes und das somit gewachsene Organ ist nur durch seinen Umfang und sein Gewicht, nicht aber in seiner Textur vom normalen verschieden; zuweilen braucht der Umfang nicht gerade vermehrt zu sein; das grössere Gewicht kann durch eine Verdichtung des Gewebes, durch eine Zunahme der Zahl der Elemente im Innern entstehen. Diese Zustände, die im Bindegewebe und im Knochen vorzugsweise vorkommen nennt man Sclerosen auch wohl Indurationen; doch verbindet man mit der letzteren Bezeichnung gewöhnlich schon einen etwas andern Begriff als mit der der Hypertrophie: es nehmen nicht alle Gewebe an der Zunahme Theil, sondern nur einzelne erscheinen einseitig bevorzugt, häufig auf Kosten der übrigen, die dem Schwunde verfallen. Oft ist es allerdings schwierig hier eine Grenze zu ziehen, und es gibt Fälle genug, in denen ein Organ lediglich dadurch vergrössert erscheint, dass nur gewisse Elemente vermehrt wurden, dass z. B. das stützende Bindegewebe oder das Gefässgewebe einseitig vermehrt ist. Handelt es sich um functionelle Gewebe, z. B. Drüsenzellen, so rechnet man auch diese einseitigen Hyperplasien zu den Hypertrophien. Sind aber bloss untergeordnete Gewebe einseitig entwickelt, so bezeichnet man den Zustand als einen entarteten und spricht von Degeneration und Induration.

Durch den Umstand, dass das neu angebildete Gewebe den Character des alten bewahrt, dass also die Neoplasie eine Homoeoplasie oder eine homologe Neubildung ist, begrenzen sich die Hyperplasien scharf gegen die heteroplastischen Neubildungen. Zugleich ist durch diesen Umstand ihr gutartiger Character im Allgemeinen bedingt. Schwieriger dagegen ist die Scheidung zwischen dem was man als pathologisch und dem was man als rein physiologisch ansehen will. So lange die Function eines Organs, die im allgemeinen durch eine Steigerung der Zahl der Elemente gesteigert wird, auf das Befinden der Menschen und auf die Leistung anderer Organe nicht schädlich zurückwirkt, pflegt man die Hyperplasie nicht eigentlich eine krankhafte zu nennen. Der dicke mächtige Muskel eines Sackträgers ist zwar nicht gerade schön; seine Leistungsfähigkeit ist sehr erhöht, aber beides betrachtet man nicht als etwas pathologisches. Wenn aber das Herz in Folge einer Verengerung der Aortenklappen oder der Mitralis sich erweitert, wenn seine Wandungen sich verdicken, wenn trotz der Vermehrung seiner Kraft krankhafte Rückwirkungen auf andere Organe wie die Leber, die Niere, die Lungen entstehen, so steht Niemand an die Hypertrophie als einen krankhaften Zustand zu betrachten. Der hypertrophische Knochen, der nach Entfernung eines abgestorbenen Sequesters zurückbleibt, leistet seine Dienste so gut wie nur ein normaler, seine Form ist unschön geworden; eine krankhafte Rückwirkung auf die Function anderer Theile ist nicht erweisbar; nichts destoweniger rechnet man die Hypertrophie der Knochen zu den pathologischen

Bildungen. Es ist mithin die Begränzung der Hypertrophieen gegen den normalen Ernährungszustand, wenn man bloss auf die Function oder Form sieht, eine sehr schwierige, und mehr conventionelle. Auch hier wird die pathologisch-anatomische Scheidung den zweckmässigsten Anhalt bieten und man wird alle diejenigen Vergrösserungen und Verdichtungen von Organen oder Theilen als krankhafte bezeichnen, welche den mittleren Ernährungszustand im Vergleich zu andern Körpertheilen desselben Individuums um ein merkliches übertreffen.

§. 256. Die gesteigerte Anbildung neuer Elemente zu den alten oder auch die blosse Vergrösserung der letzteren tritt in verschiedenen Formen auf; bald erstreckt sie sich weit hin und geht mit unbestimmten Grenzen, diffus in das gesunde Gewebe über, oder betrifft auch wohl ein ganzes Organ in seiner ganzen Ausdehnung. Diese Fälle sind es vorzugsweise, welche man in praktischer Beziehuug als Hypertrophieen bezeichnet. In anderen Fällen dagegen entsteht nur an einer Stelle eines Theils ein gesteigertes Wachsthum oder eine gesteigerte Formation und es kommt somit zu einseitigen Gewächsen, die mehr oder weniger scharf gegen das Gesunde sich abgränzen. Diese homologen, homöoplastischen einseitigen Formen der Hypertrophie rechnet man zu den Geschwülsten; wiewohl sie in genetischer Beziehung den Hyperplasien sich unmittelbar anschliessen. Auch gibt es in der That oft keine genaue Grenzen zwischen dem was man als Geschwulst und dem was man als Hypertrophie bezeichnen will. Die Hypertrophien der Hautpapillen z. B. werden wenn sie vereinzelt auftreten als Warzen, wo sie gruppenweise vorkommen als Papillome den Geschwülsten zugerechnet; wo sie über eine grosse Strecke der Haut verbreitet und mit einer Hypertrophie des Hautbindegewebes verbunden sich entwickeln wie bei der Elephantiasis, zählt man sie zu den Hypertrophieen und doch giebt es Uebergänge des Papilloms zur diffusen Hypertrophie. Ebenso kommt die Hyperplasie des Fettgewebes bald einseitig begränzt als Lipom oder Fettgeschwulst bald diffus als Fettsucht vor; zwischen beiden stehen gewisse Formen wie das s. g. Lipoma arborescens, traubige diffus in das weniger entwickelte Fettgewebe übergehende Fettmassen. Die Hypertrophien der Schleimhäute erscheinen als diffuse über eine ganze Schleimhaut sich ausdehnende Wucherungen oder als circumscripte einseitig hervorragende Geschwulstmassen als s. g. Schleimpolypen. Bei den Knochen entstehen nach chronischen Reizungen bald besonders da wo sich kräftige Muskeln ansetzen, stachlige, scharfspitzige Hervorragungen, Exostosen, bald diffus ringförmige Wülste, Periostosen, bald weithin ausgedehnte Anbildungen neuer Knochenmassen — Hyperostosen. Nichtsdestoweniger ist es in praktischer Beziehung durchaus zweckmässig und wünschenswerth die vom pathologisch anatomischen Standpunkte aus als zusammengehörig erscheinenden Bildungen, sowie es in der Chirurgie bisher geschehen, getrennt zu betrachten und die einseitigen Hyperplasieen also namentlich des Fettgewebes, des Bindegewebes, der Muskeln, der Knochen, der Haut und der Schleimhäute bei den Geschwülsten abzuhandeln, mit denen sie namentlich in Betreff der Behandlung vielfach gleichen Grundsätzen unterliegen. Ihre Entwicklungsgeschichte lässt aber eine gemeinsame Betrachtung zu und es mag schon hier hervorgehoben werden, dass die homöoplastischen Gewächse sehr häufig aus denselben Ursachen entspringen wie die ihnen analogen diffusen Hypertrophien; so sieht man z. B. sehr häufig Polypen der Nase sich aus einer chronischen Entzündung der Schleimhaut, die sonst auch zu diffuser Hypertrophie führt, entwickeln.

§. 257. Eine Vergrösserung normaler Elemente setzt nothwendig eine Vermehrung des vorhandenen Ernährungsmaterials voraus; eine Vermehrung der Zahl der Elemente kann entweder aus der gleichen Ursache entspringen oder sie kann auch scheinbar durch einen mangelhaften Verschleiss erzeugt werden. Das Ernährungsmaterial, das Blut oder die Parenchymsäfte, kann sich anhäufen durch eine Fluxion oder durch eine mangelhafte Resorption seitens der Blut- oder Lymphgefässe. So sind denn in der That die meisten Hypertrophien und Hyperplasien Folgen lange andauernder Fluxionen oder Stauungen. Doch auch diese können verschiedenen Ursprungs sein. Zuweilen sieht man bei dauernden collateralen Hyperämien Organe sich vergrössern und besonders dürfte die kompensatorische Hypertrophie der einen Niere, wie man sie nach Zerstörung der andern durch Schrumpfung sich ausbilden sieht, hauptsächlich aus einer collateralen Wallung hervorgehen, wenn nicht auch hier die functionelle Fluxion, die in anderen Fällen eine häufige Ursache von Hypertrophien wird, mit im Spiele ist.

Wir haben schon oben entwickelt wie die gesteigerte Function, sofern ein gewisses Maass nicht überschritten wird, eine Hypertrophie herbeiführt; wir betrachten dieselbe als Folge der functionellen Fluxion. Diese liegt bald im Gebiete des physiologischen Wachsthums und ist an gewisse Entwicklungsperioden gebunden; ist sie eine excessive, so kann die Entwicklung krankhaft gesteigert werden, wie z. B. denn die Hypertrophie des Gehirns sich bei Kindern gern zur Zeit der Dentition einstellt, die Hypertrophie der Brustdrüsen, der Geschlechtsorgane oft in die Zeit der Pubertätsentwicklung fällt. Besonders deutlich ist die Beziehung zwischen Function, functionaler Hyperämie und Hypertrophie bei muskulösen Organen, denen eine gesteigerte Arbeit zugemuthet wird. Auf diese Weise entstehen regelmässig Hypertrophien der Blase bei Hindernissen des Urinabflusses, mag derselbe durch Verengerung der Harnröhre, durch Vergrösserungen der Prostata, oder durch Steine in der Blase erschwert werden. So bilden sich Hypertrophien und Erweiterungen des Darmes oberhalb verengerter Stellen, und desselben Ursprungs sind die Hypertrophien des Herzens bei Klappenfehlern. Auch die schwieligen Verdickungen der Epidermis an den Handflächen der Arbeiter kann man in gewissem Sinne hierherrechnen; ebenso die Schwellungen und Hypertrophien der Lymphdrüsen, sobald denselben durch Reizungen der Nachbarschaft oder direckt schädliche reizende Stoffe in der Lymphe zugeführt werden. Diese Fälle machen den Uebergang zu den häufigen Hypertrophien durch Reizung und irritative Fluxion. Bald sind die Reize rein lokal und mechanisch: der Druck der Stiefel auf die hervorstehenden Köpfe der Zehenphalangen bedingt eine Hyperplasie der Epidermis, die als Hühnerauge erscheint; bei andauerndem Druck entstehen selbst Wucherungen des Knochens — Exostosen, an solchen Stellen, und auf ähnliche Weise bilden sich Verdickungen des Bindegewebes, accidentelle Schleimbeutel u. s. w. Ebenso können chemische Reize Wucherungen hervorrufen, wie denn bei Säufern die Papillen und die Epithelschichten, später auch die Muskelhaut des Magens hyperplastisch entwickelt werden, wenn nicht gar bösartige Neubildungen (Krebse des Oesophagus, des Magens) daraus hervorgehen. Nicht selten combiniren sich mechanische und chemische Reize miteinander, wie z. B. der Druck der Pfeife und die stete Reizung der Lippenschleimhaut durch den reizenden Tabaksaft so häufig in späteren Lebensjahren Hyperplasieen der Papillen — Papillome, oder bei unausgesetzter intensiverer Einwirkung heteroplastische Neubildungen, Epithelialkrebse hervorrufen. Aehnlich ist der Ursprung der Con-

dylome an den von scharfen Ausflüssen der Genitalien besudelten Innenflächen der Schaamlippen, der Haut des Hodensacks und des Dammes, sowie der inneren Schenkelflächen sowohl beim Tripper wie bei der Syphilis. Oft wird aber der Reiz auch durch das Blut und die Gewebssäfte übertragen und namentlich zeigen die Hyperplasieen des Drüsengewebes bei der Syphilis, bei der Skrofulose und der Tuberkulose wie diese Säfte als Reize wirken können. Eine specifische Beschaffenheit dieser Reize muss bei den Dyskrasien unleugbar anerkannt werden; jedoch entstehen durch diese Reize viel seltener homologe als heterologe Neubildungen. Auch die Fluxionen und collateralen Hyperämien, welche entzündliche und neoplastische Prozesse begleiten, sind häufig die Ursache einer gesteigerten Gewebsbildung in der Umgebung. Die Hyperplasie ist eine der wichtigsten Folgen der chronischen Entzündung. So sieht man bei chronischen Gelenkentzündungen, bei der Caries, bei Unterschenkelgeschwüren Knochenwucherungen in der Umgebung der eigentlichen Krankheitsheerde; so entstehen schwielige Verdickungen der Haut und des Unterhautzellgewebs, gesteigertes Wachsthum der Haare und der Nägel, welche heteroplastische mächtig anwachsende Neubildungen (grosse Sarkome, Knochengeschwülste u. s. w.) begleiten. Im Allgemeinen ist aber festzuhalten, dass ein Reiz nur dann zur Hypertrophie oder Hyperplasie führt, wenn er nicht zu intensiv wirkt, oder, wenn er sich häufig wiederholt, und länger unterhalten wird. Intensivere Reizungen der Gewebe führen eher zu Heteroplasien, zur Eiterbildung, zur Entstehung bösartiger Gewächse oder auch zum Zerfalle der Gewebe, zur Rückbildung und Degeneration, als zur einfachen homöoplastischen Anbildung.

§. 258. Wie die Fluxion so kann auch die Stauung des Blutes, wenn sie lange genug anhält oder oft wiederkehrt eine Gewebswucherung innerhalb der typischen Formen bedingen; so entwickeln sich die speckähnlichen Verdickungen des Bindegewebs, und die Wucherungen der Hautpapillen bei chronischen Oedemen durch gehinderten venösen Rückfluss; so entstehen die Hypertrophien der Leber und der Nieren bei Herzkrankheiten, die Hypertrophien des Fettgewebes im Gekröse bei Stauungen des Pfortaderblutes; es ist die reichliche Durchtränkung der Gewebe mit Parenchymsäften, welche durch die Lymphgefässe nicht genügend fortgeschafft werden können, die diese Wucherungen bedingt. In derselben Weise begleiten Wucherungen der Haut, der Papillen und des Epithels, und besonders des Bindegewebes die mit vollständiger Aufhebung der Lymphcirculation verbundenen Krankheiten der Lymphgefässe, wenn sie auch keineswegs als die alleinige Ursache der s. g. Elephantiasis angesehen werden dürfen.

§. 259. Es giebt ferner unzweifelhaft eine gewisse örtliche Prädisposition der Gewebe zur homöoplastischen Wucherung, die sich von Geschlecht zu Geschlecht vererbt, und die daher von denen, die wie Billroth alle neoplastischen Prozesse als den Ausdruck einer allgemeinen Erkrankung ansehen, hauptsächlich zur Stütze ihrer Anschauung geltend gemacht wird. Diese Prädisposition ist in verschiedenen Familien und in verschiedenen Geweben verschieden. In einzelnen sieht man eine Neigung zur Bildung von Hautwucherungen, in anderen zur Produktion von Balggeschwülsten, wieder in anderen zu Fibroiden; doch giebt es unzweifelhafte Fälle, in denen überhaupt die Neigung zur Wucherung und zur Geschwulstbildung besteht, aber sich in den verschiedenen Gliedern derselben

Familie und in verschiedenen Geweben äussert, und bald als homologe Wucherung bald als heterologe erscheint, so z. B. dass sie bei der Mutter als Brustkrebs, bei der Tochter als Balggeschwulstbildung, bei der Enkelin als Tuberkulose auftritt. Genaue Geschlechtsregister, wie ich deren eine Anzahl besitze, geben hier die merkwürdigsten Aufschlüsse und zeigen, dass jedenfalls eine specifische Eigenthümlichkeit der Erkrankung, die man dabei supponiren könnte, nicht vorliegt. Wohl aber müssen wir in solchen Fällen eine angeborene Constitutionsanomalie, eine Schwäche gewisser Gewebe und Gewebssysteme annehmen, die sich vererbt und vermöge deren die Gewebe reizempfänglicher sind und beim Hinzutreten gewisser äusserer Schädlichkeiten durch Wucherungen reagiren, die bald ein homologes Gewebe, bald ein vom Mutterboden abweichendes heteroplastisches Gewebe erzeugen. Diese Reactionsfähigkeit ist zudem in verschiedenen Lebensaltern und bei den verschiedenen Individuen verschieden: in den Jahren der Pubertätsentwicklung besteht bei vielen Menschen eine besondere Disposition der Haut zur Warzenbildung, die später wieder von selbst erlischt — in späteren Lebensjahren tritt an die Stelle derselben leicht die Neigung zur Erzeugung in die Tiefe wuchernder Epithelialkrebse. Ebenso fällt in die Zeit wo sich das Wachsthum der Knochen durch die Verknöcherung der Epiphysen abzuschliessen pflegt die Neigung zur Entstehung von Exostosen und Knorpelgeschwülsten, die aus einer homöoplastischen Wucherung zurückgebliebener Knorpelstücke hervorgehen. Andermale vererbt sich eine Neigung zur Corpulenz wie zur Magerkeit in Familien, d. h. also entweder eine Neigung zur ungewöhnlichen Fettproduktion oder zu dem Gegentheile. Eine solche Prädisposition kann übrigens zu jeder Zeit entstehen und kann ebenso allmählig wieder stillschweigend erlöschen.

§. 260. Bei manchen Formen der Hyperplasie und namentlich bei der Fettablagerung, mag dieselbe als sog. Polysarcie im Allgemeinen, oder z. B. als Fettdeposition in der Leber auftreten, ist eine Beziehung der Zufuhr gewisser specifischer Elemente durch die Nahrung nicht zu verkennen. Man kann das Fett gewissermassen als den Ueberschuss der bei den Oxydationsprocessen des Körpers nicht verwandten Kohlenhydrate betrachten, der gleichsam als ein Reservefond deponirt und verbraucht wird sobald ein gesteigerter Consum stattfindet. Es lässt sich denken, dass das Fett dann gewissermassen zuerst geopfert wird, um den fortwährend zerstörenden Wirkungen des Sauerstoffs zu begegnen. Bei Menschen die nicht viel Bewegung haben, deren körperliche und geistige Thätigkeit phlegmatisch von Statten geht, und die nichts destoweniger grosse Quantitäten von Nahrung einführen, pflegt aus diesem Grunde bei mangelhaftem Verbrauche das Fett sehr reichlich zu sein. Doch ist auch hier noch vieles dunkel; namentlich ist es schwer zu erklären, warum sehr fette Frauen durch Blutverluste, die eine erschöpfende Anämie bedingen, oft nicht im geringsten an Körperfülle abnehmen.

§. 261. Nächst der gesteigerten Zufuhr hat man auch einen mangelhaften Verschleiss als die Ursache der Hypertrophie ansehen wollen. Doch lässt sich diese Ansicht, die sich vorzugsweise auf die Beobachtungen an den Nägeln und den Zähnen gründet nicht vollkommen aufrecht erhalten, da wir über den normalen Verschleiss solcher Theile zu wenig wissen. Wenn die Nägel bei den chinesischen Damen wie bei den modernen Stutzern, welche die Arbeit scheuen, ungewöhnlich lang werden,

oder zuweilen die Zähne des einen Kiefers, wenn die ihnen entgegenstehenden des andern Kiefers ausgefallen sind, sich in die Lücke hinein verlängern, so ist dadurch nicht erwiesen, dass es sich wirklich um eine gesteigerte Zellenproduktion handelt. Sehr viel wahrscheinlicher ist es, dass der Theil nur desshalb so viel grösser erscheint, weil der normale Verschleiss eben nicht stattgefunden hat; ja es steht dahin ob nicht auch für diese Theile, für die Haare und Nägel namentlich die Zellenproduktion allmälig langsamer wird, wenn kein Verschleiss stattfindet. Es ist bekannt, dass die Haare rascher wachsen und kräftiger werden, wenn man sie häufig scheert. Somit würde diese scheinbare Abweichung von dem Gesetze, dass der Verbrauch den Ersatz steigert, dass die Ernährung mit der Function gleichen Schritt hält, erklärt werden.

§. 262. Ausserdem giebt es noch eine Reihe von hyperplastischen Prozessen deren ursächliche Entstehung noch durchaus unklar ist. Wir können keinen Grund dafür einsehen, warum sich bei gewissen Geschlechtern und Nationen ein schlanker hoher Wuchs, bei andern eine niedrige Statur vererbt, warum in dem einen Falle das Wachsthum der Epiphysenknorpel ungewöhnlich rasch vor sich geht und lange fortdauert, während es im anderen sich frühzeitig abschliesst, nachdem es überhaupt nur langsam fortgeschritten war. Ebenso ist es einstweilen völlig unerklärlich, warum in einzelnen Fällen ein Finger oder ein ganzer Fuss schon vor der Geburt eine ungewöhnliche Grösse erreicht, warum die Epidermis bei der Ichthyosis congenita zu dicken schuppigen Schichten sich anhäuft. Bei der fälschlich sog. Elephantiasis congenita zeigen die plumpen zu enormer Grösse und Dicke angewachsenen Glieder keinerlei Abweichung, ausser in der Zahl der Elemente, die sie zusammensetzen, von dem normalen Verhalten. Selbst die relativen Proportionen werden dabei eingehalten; die Knochen, die Muskeln, die Gefässe wie die Nerven stehen untereinander in einem ganz entsprechenden Verhältnisse. Wenn man hier bald Innervationsstörungen der in der Entwicklung begriffenen Theile, bald eine gesteigerte Nahrungszufuhr durch stärker entwickelte Arterien vorausgesetzt hat, so ist es einstweilen bei der blossen Voraussetzung geblieben, und es mangelt jede thatsächliche Nachweisung einer solchen Entstehungsweise, die dann immer noch die Frage nach dem ersten Impulse offen lassen würde. Wenn man z. B. die Arterien in solchen Theilen enorm vergrössert sah, so standen sie doch nur im Verhältnisse zu der Vergrösserung der ganzen Extremität, und wollte man selbst zugeben, dass diese Vergrösserung der Arterien das Primäre war, so ist damit nicht erklärt, warum die Arterie selbst an Lumen zunahm.

§. 263. Es können übrigens die sämmtlichen Gewebe und Gewebssysteme des Körpers hypertrophisch werden. Am häufigsten findet man Hypertrophien des Fettgewebs, der Knochen (Hyperostosen und Sklerosen) der Muskeln, der Haut(Elephantiasis), des Bindegewebes, der Drüsen, seltener der Nerven, der Gefässe, der Knorpel. Wo sie als Geschwülste auftreten gehen daraus Fettgeschwülste (Lipome), Knochengeschwülste (Exostosen, Osteome), Knorpelgewächse (Enchondrome) Fasergeschwülste (Fibrome, Desmoide) Muskelgeschwülste (Myome, Myosarcome, Myofibrome) hervor. Ferner die circumscripten Hypertrophieen der Haut: Schwielen, Hühneraugen, Hauthörner, Warzen, Condylome, Papillome. Die Schleimhautgewächse, die gewöhnlich als gestielte Geschwülste oder sog. Polypen in die Höhle hineinragen, gehören gleichfalls hierher. Es sind complicirtere Wucherungen der sämmtlichen eine Schleimhaut constituirenden Elemente,

oft mit besonderer Ausbildung der Schleimdrüsen, die zu ausgedehnten Blasen (Blasenpolypen) anwachsen können. Endlich sind hieher zu rechnen die echten Nervengeschwülste, sofern aus Nervenstümpfen oder sonst an Nerven wuchernde aus Nervenfasern bestehende Geschwülste (echte Neurome) hervorwachsen, sowie die verschiedenen Formen der Gefässgeschwülste: Teleangiectasien. cavernöse Tumoren u. s. w. Alle diese Formen sind wo sie aus einem analogen Mutterboden hervorwachsen als gutartige zu betrachten. Nur in seltenen Fällen lehrt die Erfahrung Ausnahmen von der Regel.

§. 264. Die Symptome der Hypertrophieen sind zunächst Formveränderungen, welche bei den diffusen in einer allgemeinen Volumszunahme, bei den circumscripten als Geschwulst hervortritt. Bei den Hohlorganen, z. B. der Blase, dem Herzen, kann dieselbe ohne Vergrösserung des äusseren Umfangs als concentrische Hypertrophie vorkommen. Oder es wird das Organ zugleich erweitert. Schon die einfache Erweiterung ist nicht ohne eine Zunahme der Elemente der Wand denkbar, da rein passive Dilatationen kaum vorkommen. Die höchsten Grade der Hypertrophie der Hohlorgane kommen durch gleichzeitige Verdickung und Ausdehnung der Wand zu Stande. Gewisse Formen der Hyperplasie bestehen auch ohne die Volumszunahme; dann findet sich aber eine Verdichtung des Gewebes und eine durch dieselbe bedingte Gewichtszunahme. Die Formen der diffus hypertrophischen Organe sind gewöhnlich plumper, ungestalter als die normalen; auch die Consistenz ist gewöhnlich derber, praller, fester anzufühlen, und bei anatomischer Untersuchung überzeugt man sich, dass die Gewebe nur einfach an Grösse oder Zahl der Elemente zugenommen haben, während keine sonstige Abweichung besteht. Die Färbung hypertrophischer Theile pflegt vermöge der grösseren Blutzufuhr in der Regel etwas gesättigter zu sein.

Diese Erscheinungen bestehen nun ohne wesentliche subjective Symptome zu erregen. Höchstens empfindet der Kranke eine gewisse Schwere und ein lästiges Gefühl, welche durch die Volumszunahme bedingt sind. Schmerz ist nicht vorhanden, es sei denn, dass erhebliche Zerrungen von Nerven durch die Lage des hypertrophischen Theils oder Organs bedingt werden. Auch ist das letztere gegen äusseren Druck nicht empfindlicher als ein normales. Die Functionsfähigkeit ist im Allgemeinen gesteigert; ein hypertrophischer Muskel, eine hypertrophische Blase ist wie das Herz grösserer Leistungen fähig; eine hypertrophische Drüse kann eine Menge Sekret liefern. Doch wird bei den höheren Graden der Hypertrophie die Leistungsfähigkeit oft beeinträchtigt, da sich sehr leicht zu derselben weitere Veränderungen hinzugesellen, und durch die Hypertrophie nicht selten ein theilweiser Zerfall eingeleitet wird.

§. 265. Die Entwicklung und das Wachsthum der Hyperplasien sind gewöhnlich langsam und nur allmählig wird die Norm überschritten; bei den circumscripten Hyperplasieen, die in Form von Geschwülsten auftreten ist dasselbe oft ein concentrisches. So wachsen die aus einer Hyperplasie der Hautbälge hervorgehenden Balggeschwülste (Atherom) nach innen, viele Fibroide und Lipome zeigen dieselbe Form des Wachsthums. Doch ist dies keine constante Erscheinung, und man sieht auch die erwähnten Formen durch Apposition neuer Elemente peripherisch am Umfang gewinnen. Besonders ist letzteres der Fall bei den Papillomen, den Gefässgeschwülsten, den Enchondromen u. s. w. Bei

den diffusen Hypertrophien ist die excentrische Form des Wachsthums dagegen die Regel. Aber man muss festhalten, dass bei derselben immer nur ein Gewebe der Sitz der Neubildung bleibt, und dieselbe nicht auf die Nachbarschaft und auf andere Gewebe übergreift. Darin bewährt sich vorzugsweise der gutartige Character der homöoplastischen Neubildungen im Gegensatze zu den heteroplastischen, welche durch schrankenlose Wucherung auch die Nachbargebilde Schritt für Schritt in ihr Bereich ziehen. Nur durch mechanische Verdrängungen und Verschiebungen der Organe oder durch Druck auf dieselben stören hyperplastische Wucherungen die Funktionen und so können sie, wo es sich um lebenswichtige Organe handelt, durch Aufhebung der Function derselben selbst den Tod bedingen. Vermöge ihrer Begränzung lassen sie sich in den allermeisten Fällen gründlich entfernen, und da sie nicht die Neigung besitzen, die Säftemasse zu inficiren, so sind auch weder örtliche Recidive noch auch Generalisationen, d. h. die Erzeugung ähnlicher Gebilde in inneren Organen zu fürchten. Wo eine grössere Verbreitung hyperplastischer Prozesse bei einem Individuum vorkommt, beschränkt sich dieselbe auf ein bestimmtes Gewebssystem und wir dürfen eine krankhafte Prädisposition desselben voraussetzen, die man nicht mit der dyskrasischen Verbreitung der heterologen Neubildungen verwechseln sollte. Nichtsdestoweniger kommt es in einzelnen seltenen Fällen vor, dass auch ursprünglich homologe Neubildungen eine Rückwirkung auf den Gesammtorganismus gewinnen. Dies geschieht aber, wie sogleich gezeigt werden soll, sodann erst durch einen neuen Anstoss, der zu einer stärkeren Wucherung führt, welche durch den Uebergang auf Nachbargebilde einen heterologen Charakter gewinnt.

§. 266. Uebrigens sind viele Hypertrophien einer spontanen Rückbildung fähig. Sie schwinden mit der Zeit von selbst, wenn der ursprüngliche Reiz aufgehört hat zu wirken, oder die Prädisposition erloschen ist. Das sieht man am häufigsten bei Hühneraugen und Warzen, die sich ganz von selbst zurückbilden. Es erklärt das die angebliche Wirkung der vielfach angewendeten sog. sympathetischen Mittel. Doch kann auch die Hypertrophie und die mit ihr verbundene vermehrte Stoffaufnahme eine Degeneration einleiten, die bei einer gewissen Intensität des Verlaufs zur gänzlichen Atrophie führt. So beobachtet man zuweilen bei der Callusbildung eine nachträglich sich einstellende gesteigerte Resorption und der anfänglichen Gewebswucherung folgt eine energische Rückbildung die anstatt der Vereinigung der gebrochenen Knochen die Bildung eines falschen Gelenkes bedingt. Der spätere Zerfall erscheint dann nicht selten in der Form einer Nekrobiose. So gibt es denn innerhalb des Verlaufs der Hypertrophien nicht selten erhebliche Schwankungen der Zu- und Abnahme. Sehr wichtig ist es indess, was schon die Alten mit der ihnen eigenen Klarheit und Schärfe der Beobachtung erkannt haben, dass gerade aus den homöoplastischen Neubildungen in Folge oft wiederholter Reizungen oder auch ohne deutlich erkennbare Ursachen heteroplastische Wucherungen hervorgehen können. Wir erblicken darin keinen Metaschematismus einer ursprünglichen Krankheit, sondern betrachten vielmehr auch diese Umbildung wie die ursprüngliche Hypertrophie zunächst als eine rein lokale Störung, bei der aber Elemente und Zellsäfte erzeugt werden, welche die Nachbarschaft und am Ende auch den ganzen Körper inficiren und so eine allgemeine Erkrankung herbeiführen können. Dass dies in der That sich so verhält beweist ausser den im folgenden

Capitel anzuführenden Gründen namentlich die klinische Beobachtung *), welche in dem alten Satze ihren Ausdruck findet, dass gutartige Gewächse krebshaft werden können. Unter Umständen kann eine jede Gewebswucherung einen heterologen Charakter annehmen. Dies geschieht bald dadurch, dass sie örtlich um sich zu greifen beginnt, bald dadurch, dass sie auch von der ursprünglichen Keimstätte auf andere Gewebe übergeht, oder endlich ohne solche Vorgänge sich generalisirt. Es ist jetzt ziemlich allgemein anerkannt, dass auch die einfach homologen Formen der Geschwülste gelegentlich eine allgemeine Erkrankung hervorrufen können. Die örtliche Umbildung der homologen Wucherung in die heterologe kommt am häufigsten bei der Vereiterung vor, wo aus den Elementen einer homöoplastischen Neubildung durch fortgesetzte Theilung oder endogene Zellbildung Eiter gebildet wird. Nächstdem bietet die Entwicklung der Epithelialkrebse oft die Gelegenheit einen solchen lokalen Uebergang zu beobachten. Oft genug nimmt derselbe aus lange bestandenen immer wieder von Neuem gereizten Warzen seinen Ursprung; auch der Lupus kann in Epithelialkrebs übergehen, selbst von Fibroiden habe ich wie Andere (Billroth) nach wiederholten unvollständigen Exstirpationen eine Wiederkehr der Wucherung in der Form von bösartigen umsichgreifenden Sarkomen gesehen. Die Reizung kann durch verschiedene Reize hervorgerufen sein; vorzugsweise sind es wiederholte mechanische Insulte, wie Stösse, Quetschungen, Kratzen u. s. w., besonders aber auch unvollständige Operationen, bei denen ein grösserer Theil der Neubildung zurückgelassen wurde, die zur Wucherung Veranlassung geben. Es ist eine durchaus verwerfliche Praxis Warzen oder Schörfe, wenn sie schmerzhaft werden, mit schwachen Aetzmitteln, wie z. B. mit Höllenstein zu bestreichen. Die Aetzung reicht zur Zerstörung nicht aus, wohl aber steigert sie die Zellenproduction, die in veränderter Richtung sich entwickeln kann. Selbst Explorativpunctionen geben zuweilen den Anstoss. Nicht selten sind hinzugetretene Entzündungen, Erysipele, und der mit ihnen verbundene Zufluss von Säften die Erreger plötzlicher heteroplastischer Wucherung. Die Geschichte fast jeden grösseren Gewächses zeigt den Einfluss ähnlicher Momente auf die plötzliche Steigerung des Wachsthums. Während dieselbe bis dahin sich in den Schranken des einmal eingeschlagenen homologen Typus hielt, kann sie sich auch mit einer Degeneration verbinden, so dass es nicht mehr zur Constituirung eines festen Gewebes kommt, sondern eine blosse oft schrankenlose Zellenproduction Statt findet. Häufig aber sind wie gesagt die Ursachen einer solchen Abänderung des Typus der Neubildung kaum nachzuweisen.

Andrerseits können insbesondere diffuse Hypertrophien, sobald sie zu einer gewissen Entwicklung gelangt sind, unverändert stehen bleiben. Sie unterliegen dann den Gesetzen des normalen Stoffwechsels und und erscheinen als völlig unschädliche integrirende Theile des Körpers, die auch ausser der Unbequemlichkeit, welche sie mit sich führen, keinen Schaden bringen und unangetastet bestehen können. Ein solcher Stillstand des Wachsthums wird öfter in den höheren Lebensaltern beobachtet, in welchen überhaupt die Rückbildung allmälig die Anbildung überwiegt. Fettgeschwülste die bis in die reiferen Jahre stetig an Umfang gewannen, bleiben dann unverändert stehen. Menschen die in den mittleren Lebensjahren ein enormes Fettpolster zu tragen hatten, zeigen im

*) S. die in meinen chirurgischen Erfahrungen S. 285 u. S. 291 u. f. angeführten Fälle.

höheren Alter ausser den Runzeln und Falten der Haut meist keine Spur mehr von der ehemaligen Körperfülle.

§. 267. Die Behandlung der Hypertrophien muss womöglich die Ursachen zu beseitigen streben. Wo diese in einer allgemeinen Prädisposition, deren eigentliche Ursache wir nicht ergründen können, beruhen, ist eine Causalbehandlung nicht möglich. Jedenfalls hat man darauf hinzuwirken, dass sowohl die fluxionäre Blutzufuhr als die Blutstauung, wenn solche im Spiele sind, beseitigt werden. So ist die Entfernung chronischer Reizungen, namentlich die Verhütung der Wiederkehr derselben ins Auge zu fassen. Kann man die Ursache einer gesteigerten Function heben, so schwindet oft die Hypertrophie von selbst wie sie gekommen. So sieht man Hypertrophien der Blase sich zurückbilden, wenn die Ursachen der Harnstauung, z. B. Strictur beseitigt sind. Mit der Extraction einer cariösen Zahnwurzel bilden sich Verdickungen der Kieferknochen von selbst zurück. Nach der Extraction eines Sequesters erfolgt eine allmälige Rückbildung oft beträchtlicher Knochenhypertrophien. Die Beseitigung der Ursache der chronischen Entzündung bedingt demgemäss gewöhnlich auch die theilweise Rückbildung der durch sie hervorgerufenen Hyperplasien. Ruhe des Theiles, Beschränkung selbst der physiologischen Function hat oft einen überraschenden Erfolg, ohne dass weitere Hülfsmittel nöthig werden.

Weniger wirksam ist die Beschränkung der Nahrungszufuhr. Es ist bekannt, dass fette Leute trotz aller Enthaltsamkeit nicht ohne weiteres abmagern, und so sind denn auch die Hunger- und Entziehungskuren gewöhnlich ziemlich wirkungslos. Nur gewissen, einem raschen Umsatze zugänglichen Organen wie z. B. den Drüsen kann man auf diesem Wege beikommen. Es reihen sich hieran die Erregung starker Ausleerungen, der Gebrauch der Ekelkuren und namentlich der altbewährte Ruf gewisser alkalischer und abführender Mineralwässer, wie besonders des Karlsbades, sowie der Jod- und bromhaltigen Salzquellen (Kreuznach, Rehme u. s. w.), welche vorzugsweise durch die Erregung eines gesteigerten Stoffumsatzes innerhalb gewisser Schranken eine Rückbildung einzuleiten im Stande sind. Ganz besonders sind die Jod- und Quecksilberpräparate als sog. Antiplastika in Gebrauch. Doch soll man ihnen nicht zu viel vertrauen; nur bei der Rückbildung von Drüsenhypertrophien äussern sie eine auffallend günstige Wirkung.

Direct die Ernährung zu beschränken gelingt in der Regel noch weniger. Die Versuche durch Unterbindung der zuführenden Arterien das gesteigerte Wachsthum zu vermindern ist wegen der leichten Herstellung des Collateralkreislaufs in Theilen, deren Gefässsystem ohnehin ein sehr entwickeltes zu sein pflegt, völlig vergeblich. Viel eher lässt sich indirect die Nahrungszufuhr durch Ableitung mässigen. Es sind namentlich wiederholte derivirende Blutentziehungen, besonders aber die Application von Gegenreizen von nutzenbringender Wirkung. Insbesondere verdient die Anwendung sog. fliegender Vesicatore alle Berücksichtigung. Sehr erfolgreich ist oft die Wirkung des Drucks. Derselbe beschränkt nicht allein den Zufluss, sondern er fördert auch direct die Resorption der Parenchymflüssigkeiten. Es kommt nur darauf an, ob man ihn vollständig und gleichmässig anwenden kann. So ist die Einwicklung hypertrophischer Glieder mit Kautschukbinden oft von ganz überraschendem Erfolge und nicht ohne Grund erfreuen sich die Pflastereinwicklungen des Vertrauens der Praktiker. Doch soll man jede Reizung dabei zu vermeiden suchen.

Endlich kann man die Rückbildung durch andre lokale Mittel

zu fördern suchen. Am meisten empfiehlt sich die lokale Anwendung des Quecksilbers und des Jods; ersteres ist bei den Hypertrophien die aus Fluxionen und entzündlichen Zuständen hervorgehen, letzteres mehr bei den chronischen Formen der Gebrauch. Auch durch Frictionen und Kneten, durch die Anwendung von Bädern und Douchen, zuweilen selbst durch aromatische Einreibungen kann die Resorption befördert werden. Dagegen soll man sich hüten durch Verwundungen die Reizung zu steigern. Gelingt es auch durch ein durchgezogenes Haarseil, dessen man sich lange Zeit mit besonderem Vertrauen bediente, im Inneren eines hypertrophischen Theils eine Eiterung zu erregen, so hat dieselbe doch gewöhnlich eine Fluxion im Geleite, und erregt gern gleichzeitig in der Umgebung ein neugesteigertes Wachsthum.

In manchen Fällen, besonders wo es sich um circumscripte Hyperplasien, die dem Kranken lästig werden, oder die edle Organe bedrohen, und andrerseits doch ohne Gefahr für den Gesammthaushalt entfernt werden können, bleibt als letztes Hülfsmittel die operative Entfernung. Hier muss aber als wichtiger Grundsatz festgehalten werden, dass man stets gründlich alles Erkrankte beseitige, um weder die Keime einer neuen Wucherung zurückzulassen, noch auch durch die der Verwundung nothwendig folgende Fluxion eine Steigerung des Wachsthums dieser Reste sofort zu befördern.

C. Die Heteroplastischen Neubildungen.

(Heteroplasieen, organisirte Fremdbildungen, Pseudoplasmen. Bösartige Gewächse.)

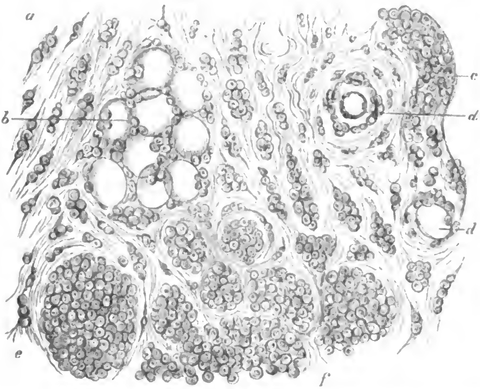
M. Aurel. Severinus de abscessuum recondita natura. Bas. 1724. — Bertrandi, Ambr. Abhandlung von den Geschwülsten a. d. Ital. v. Spohr 1788. — Abernethy, med. chir. Beobachtungen übers. v. J. Meckel 1819. Halle. — Lobstein, traité d'anat. pathologique 1829. — Joh. Müller, über den feineren Bau etc. der Geschwülste. Berl. 1838. — Warren, pract. Bemerk. über Diagnose und Cur der Geschwülste übers. v. Bressler. Berl. 1839. — Walshe, the nature and treatment of cancer. Lond. 1846. — Sedillot, recherches sur le cancer. Gaz. méd. de Strassbourg 1846. — Bruch, die Diagnose der bösartigen Geschwülste. Mainz 1847. — Bennet, on cancrous growths. Edinb. 1849. — Herrich u. Popp, über bösartige Fremdbildungen. Regensb. 1841. — Lebert, Abhandlungen a. d. Gebiete d. pract. Chirurgie. Berl. 1848. — Lebert, maladies scrofuleuses et tuberculeuses. Paris 1849; maladies cancereuses. Par. 1851. — Virchow, zur Entwicklungsgesch. d. Krebses. Arch. f. path. An. 1847. I. 94. 1849. S. 197. Tuberkulose etc. Würzb. Verhdl. I. S. 81. 1850. Cancroide das. 106. Combinationsgeschwülste das. S. 143. Ernährungseinheiten u. Krankheitsherde Arch. IV. S. 375. Reizung und Reizbarkeit XIV. Handb. der sp. Path. I 326. Krankhafte Geschwülste I. 1863. — Paget, lectures on surgical pathology. Lond. 1853. — John Simon, general pathology. London 1850. — Beck, klin. Beiträge z. Pathol. u. Therapie der Pseudoplasmen. Freyb. 1857. — R. Köhler, die Krebks- und Scheinkrebskrankheiten des Menschen. Stuttg. 1853. — F. Schuh, Pathol. u. Therapie der Pseudoplasmen. Wien 1854. — Billroth, die Eintheilung etc. der Geschwülste. Deutsche Klin. 1859. Nr. 40. — O. Weber, chir. Erfahrungen 1853. S. 257. Zur Pathologie und Therapie der Geschwülste. — Billroth, Beiträge zur path. Histol. 1858. — O. Weber, zur Entwicklungsgeschichte des Eiters. Virchows Arch. XV. 1859. — Remak, über endogen. Entstehung von Schleim- und Eiterzellen. Das. XX. S. 198. — Rindfleisch, Untersuchungen über die Entstehung des Eiters das. XVII. S. 239. — Buhl, über die Bildung der Eiterkörperchen. Das. XVI. 168. — Billroth, Beobachtungen über Geschwülste der Speicheldrüsen. Virch. Arch. XVII. S. 357. — Untersuchungen über den feineren Bau und die Entwicklung der Brustdrüsengeschwülste. Das. XVIII.

S. 52. Ueber die feinere Structur der medullären Geschwülste. Das. S. 82. — O. Weber, über den Bau des Glaskörpers und die entzündl. Veränderungen desselben. Das. XIX. S. 367. — Neumann, zur Kenntniss der Entwicklung der Neoplasmen XX. S. 152. — Billroth, neue Beobachtungen über die fein. Structur pathologisch veränderter Lymphdrüsen. Das. XXI. S. 123. — Rindfleisch, Entstehung des Eiters auf Schleimhäuten XXI. S. 486. — Buhl, das. 480. — Rindfleisch, der miliare Tuberkel. Das. XXIV. S. 571. — v. Recklinghausen, über Eiter- u. Bindegewebskörperchen. Das. XXVIII. S. 157. — O. Weber, Betheiligung der Gefässe an den Neubildungen. Das. XXIX. 84. Ueber die Entwicklung des Epithelialkrebses S. 163. — Vgl. ferner die Handbücher der pathol. Anatomie von Vogel, Rokitansky und Förster, sowie die Handbücher der Chirurgie von Busch, Bardeleben und Billroth.

§. 268. Wenn sich aus normalen Gewebselementen durch Neubildung abweichende Elemente entwickeln, so nennen wir dieselben heteroplastische Neubildungen. Dieselben sind entweder nur von vorübergehender Bedeutung wie junge Gefässe, Granulationszellen und Eiter und machen mit der Zeit bleibenden Geweben, die sich den normalen mehr annähern wieder Platz; oder sie sind von vornherein mehr bleibender Natur und constituiren Neoplasmen (Pseudoplasmen) im engeren Sinne des Wortes. Auch wo solche von der typischen Anordnung der Gewebe des Organismus sehr abweichen, halten sie sich doch stets innerhalb derjenigen Formen, welche man auch sonst zu irgend einer Zeit oder an andern Stellen des Körpers sich entwickeln sieht. Nie sind sie der Art, dass ein völlig den Gesetzen der Formbildung, die wir sonst im thierischen Körper beobachtet sehen, widersprechendes Gebilde entstände. Wohl aber können sich anstatt analoger Elemente an Stelle der verbrauchten solche entwickeln die von der normalen typischen Form sich wesentlich unterscheiden. Sie entsprechen dann solchen, die entweder in ganz andern Geweben typisch sind, oder zu einer ganz andern Zeit, z. B. im embryonalen Zustande beobachtet werden. Die abweichende Form (Heteromorphie) bezieht sich also nur auf Zeit und Ort, wo sie zur Entwicklung gelangt, nicht aber auf die thierische oder menschliche Bildung überhaupt. Das Heterologe, Fremdartige liegt also wie dies Virchow bezeichnet hat, in der Heterochronie oder Heterotopie; das neue Element passt entweder nicht der Zeit oder dem Orte nach in den Entwicklungsgang des Körpers, so sehr es auch sei es in andern Entwicklungsepochen, oder in andern Organen seine Analogie hat. Die neugebildeten Elemente bewahren dabei bald den Charakter der Zelle vollständig, oder wenn sie zu Geweben zusammentreten, so weichen diese Gewebe von dem ursprünglichen Gewebstypus mehr oder weniger weit ab. Da die zelligen Elemente als solche eine grosse Wucherungsfähigkeit besitzen, da diese ein ganz unbeschränktes Wachsthum zu bedingen vermag, während dagegen wo die Zellen einmal zu Geweben umgeformt sind, eine gewisse Stabilität eintritt, und dem Wachsthume eine gewisse Schranke gesetzt wird, so ist es nothwendig die blos aus Zellen bestehenden heteroplastischen Neubildungen von der heterochronen oder heterologen Gewebsneubildung zu unterscheiden. Dieser Unterschied bestimmt also zugleich in Beziehung auf das Wachsthum den Charakter der Neubildung; die rein zelligen Neubildungen sind, wenn ihre Bedeutung nicht bloss eine vorübergehende ist, stets als bösartige, die histioiden Neubildungen dagegen als gutartige zu betrachten.

§. 269. Die Entwiklung der heterologen Neubildungen erfolgt ganz nach denselben Bildungsgesetzen wie die der homologen. Auch sie gehen aus den Zellen der ursprünglichen Gewebe hervor; doch be-

Fig. 37.



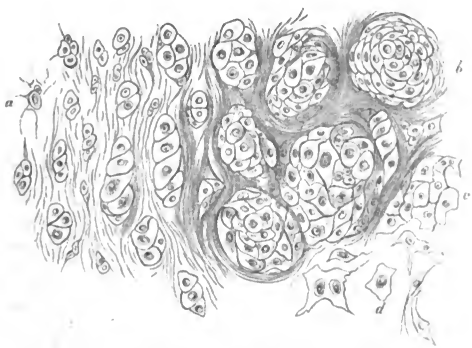
Entwicklung des Eiters aus dem subcutanen Bindegewebe über einem Bubo. Präparat des path. Instituts zu Bonn. Vergr. 350. a Bindegewebszellen. Die Kerne sind in Theilung begriffen. b Fettzellengruppe von jungen Eiterkörpern umgeben. c ein Gefäss mit starker Wucherung der Wandelemente. d Gefässdurchschnitt. e grössere Eiterhaufen bei f confluirend.

merkt man viel häufiger als bei den Hypertrophien ausser der Zellentheilung die Vorgänge der endogenen Zellbildung und der sog. freien Zellbildung. Die neugebildeten Zellformen bewahren in sehr vielen Fällen den Charakter der Lymphkörperchen: sie bilden sich durch Theilung der Kerne der vorhandenen Zellen oder als Protoplasmakugeln innerhalb derselben. Das Protoplasma ist trüb, milchig oder körnig und erst durch Zusatz von Wasser hellt es sich auf, und zeigt eine Begränzungsschicht und ein oder mehrere Kernkörperchen. So gehen vorzüglich aus den Zellen des Bindegewebs, aber auch aus anderen Zellen (der Epithelien, der Muskeln, der Gefässe, Knorpel und Knochenzellen) Körper hervor die vollkommen den farblosen Blutkörpern entsprechen, aber in grosser Menge producirt werden, so dass die gewöhnliche Abflussquelle zur Hinwegfuhr der producirten Massen, die Lymphe nicht ausreicht. Diese Körper schwimmen in der mehr oder minder reichlichen Parenchymflüssigkeit, und oft wird diese durch hinzutretende Exsudation von Blutserum vermehrt. Dieses flüssige Gewebe nennen wir Eiter. Er steht also genetisch dem weissen Blute, der Lymphe sehr nahe, und nur die Menge der örtlichen Production der Lymphe bedingt das Heterologe des Processes. In andern Fällen schrumpfen die auf dieselbe Weise gebildeten Körper sehr frühzeitig zu kaum als Zellen erkennbaren Gebilden (Tuberkelkörperchen) zusammen; viele gehen einen raschen fettigen Zerfall ein; die Intercellularflüssigkeit ist sehr spärlich, die ganze Masse der Neubildung stellt nicht mehr eine dickliche Flüssigkeit, sondern eine trockne, krümlich käsige Masse dar; bald erscheint diese Form der heterologen Neubildung in discreten Herden als hirsekorngrosses, selten grösseres Knötchen, deren oft

zahllose beisammen stehen (Tuberkel) bald dagegen sind es grössere diffuse Massen, die einer solchen frühzeitigen Verschrumpfung, Verkäsung oder Tuberkulisirung verfallen.

§. 270. Sehr häufig bilden sich aus den jungen Elementen den embryonalen Bindegewebszellen analoge Körper, spindelförmige Kerne mit etwas körnigem Protoplasma in ihrer Umgebung, oft in ungeheuren Mengen sich aneinanderlagernd, und nicht selten mit zahlreichen Lymphkörperchen untermengt; das typische Gewebe für diese Form ist das Gewebe der Granulationen, wobei aber durch gleichzeitige Entwicklung zahlreicher junger Gefässe der bloss celluläre Character der Neubildung sich verwischt und ein Uebergang zur Gewebsbildung angebahnt wird. Ganz analog den Granulationen wie sie bei der Heilung von Wunden durch Eiterung und bei zahlreichen entzündlichen Vorgängen beobachtet werden, ist der Bau und die Entwicklung der Sarkome, an denen sich in der Regel auch eine starke Gefässneubildung betheiligt. Bei weiterem Wachsthum der Zellen, ohne dass ein festeres Gewebe entstünde, gewinnen dieselben bald die Form gestreckter Faserzellen, oder in selteneren Fällen werden sie zu organischen Muskelfasern, zu quergestreiften Muskelfasern oder auch zu Nervenfasern oder Nervenzellen. In andern Fällen bleibt es bei der Form einer einfachen Zelle, wie solche sonst fast nur in embryonalen Zuständen vorkommen. Es werden bald kleinere kugelige Gebilde von grosser Wucherungsfähigkeit erzeugt, wie man sie in den Scirrhen und Markschwämmen die Hauptmasse dieser sehr bösartigen Formen heterologer Neubildung constituiren sieht. Oder in andern Fällen erreichen die Zellen die Form und den Character der Epithelialzellen; ihre Grösse ist dann ansehnlicher, sie platten sich gegenseitig ab und zeigen durch den Druck der rasch anwachsenden Massen oft die wun-

Fig. 38.



Entwicklung des Epithelialkrebses aus dem Unterhautbindegewebe von einem Lippenkrebse. Präparat des path. Instituts zu Bonn. Vergr. 350. a Bindegewebszellen durch deren Theilung Epithelzellen entstehen. b grössere Haufen von Epithelzellen zum Theil concentrisch geschichtet. c dieselben confluirend. bei d isolirte Epithelzellen von der Fläche und von der Seite gesehen.

derlichsten Formen. Dabei entstehen vorzugsweise gerne junge endogene Elemente, so dass sie mehr als andere geeignet sind, die Entwicklung der Zellformen in ihren verschiedenen Stadien zu verfolgen. Diese aus Epithelialzellen zusammengesetzte, in ihrer Wucherungsfähigkeit den harten und weichen Krebsen nicht nachstehende Neubildung hat man als Epithelialkrebs oder Cancroid bezeichnet. Wo das Cancroid von Schleimhäuten entsteht, welche mit Cylinderepithel bekleidet sind, hat oft die ganze Masse junger Zellen die Form des Cylinder- oder auch selbst des Flimmerepithels. Rein heterologe Formen dieser Art sind selten.

§. 271. Von diesen verschiedenen Formen heterologer, entweder bloss aus zelligen Gebilden oder aus solchen und Gefässen in verschiedener Anordnung bestehenden Neubildungen gehören nur die Tuberkel, Sarkome, Scirrhen, Markschwämme und Cancroide als bleibende Gewebsmassen zu den heterologen Neoplasmen im engeren Sinne; da bei den Tuberkeln die Zellen massenhaft verschrumpfen, also ihre Zeugungsfähigkeit einbüssen, während dies bei den Sarkomen und Krebsen nicht der Fall ist, so geht daraus eine grössere Malignität der letzteren Formen hervor. Dagegen sind der Eiter und die Granulationen heterologe Neubildungen von transitorischer Bedeutung. Der erstere wird oft sehr frühzeitig vermöge seiner flüssigen Beschaffenheit aus dem Körper eliminirt; oder er wird wie die Granulationen zurückgebildet und es geht allmälig neben der Rückbildung einzelner Zellen aus andern eine mehr oder minder homologe Neubildung als Narbe oder Regeneration hervor an Stelle der ursprünglich sehr vom normalen Typus abweichenden zuerst gebildeten Zellenmassen.

§. 272. Durch weitere Umformung der neugebildeten Zellen können auch höher organisirte Gewebe an Stellen wo sie gar nicht hingehören, entstehen. Auch diese bewahren den menschlichen Typus, und entsprechen den Geweben die wir an andern Körperstellen finden: es wird also aus den Zellen allmälig Haut, Sehnengewebe, Bindegewebe, Fettgewebe, Drüsengewebe, Muskeln, Knochen, Knorpel, Gefäss- oder Nervengewebe, und die ganze Abweichung vom normalem Baue besteht nur darin, dass diese Gewebe innerhalb von Organen oder Theilen zu Stande kommen, denen sie sonst fremdartig sind. Wenn ein Papillom aus der Haut hervorwächst, so bezeichnen wir es als eine homologe Neubildung; entsteht aber ein Papillom innerhalb einer Drüse, so ist es ein heterologes Gebilde, welches dem Drüsengewebe sonst typisch fremd ist. Entsteht Knorpel durch Wucherung aus dem Epiphysenknorpel und bildet sich so eine Knorpelgeschwulst, so ist dieselbe homolog; bildet sich aber Knorpel- oder Knochengewebe, bilden sich Muskelgewebe oder grössere Epithelialknoten in der Lunge, so sind diese Gebilde heterolog: das neue weicht mehr oder minder wesentlich ab vom alten und ist desshalb als eine Fremdbildung, als ein Eindringling anzusehen, und je mehr es von der typischen Natur abweicht suspect.

§. 273. Alle diese Formen der heteroplastischen Neubildung verdanken ihren Ursprung so gut wie die homöoplastischen zunächst einer örtlichen Reizung, und können nicht ohne eine gesteigerte Zufuhr von Ernährungsmaterial zu Stande kommen. Dies ist aber nur der Fall, wenn die Reize eine grössere Intensität besitzen oder specifisch von denen, welche die bloss hypertrophischen oder regenerativen Neoplasien bedingen, abweichen. Sind sie sehr intensiv, ihre Wirkung aber flüchtig und nicht lange andauernd, so kommt es mehr zu den transitorischen Formen, die meist unter entzündlichen Symptomen entstehen. Die bleibenden zelligen

Neubildungen haben mehr chronische Reizungen zu ihren Entstehungsursachen. Oft freilich ist es durchaus unmöglich irgend eine bestimmte Ursache der Entstehung ausfindig zu machen. Da wir aber in sehr vielen Fällen mit Bestimmtheit in wiederholten Reizungen die Ursache der abnormen Zellwucherung erkennen können, so dürfen wir uns nicht gewaltsam dem Eindrucke dieser Thatsachen widersetzen. Wir dürfen nicht verkennen, dass die Statistik *) sehr gewichtige Bestätigungen für eine solche Auffassung liefert. Nirgends kommen Epithelialkrebse häufiger vor als an den Ostien der Körpers und in denjenigen Organen welche der Reizung häufiger ausgesetzt sind. Der Magenkrebs ist der häufigste von allen: kein Organ ist so intensiven und heterogenen Reizen (Spirituosen) ausgesetzt als dieses. Die Lippenkrebse entstehen vorwiegend an der Unterlippe von Männern und oft genug sieht man an den ausgeschliffenen Zähnen, die der krebshaft entarteten Stelle gegenüber liegen, wie Jahre hindurch der Druck der Pfeife in Verbindung mit dem scharfen Tabakssafte das zarte Organ beleidigte, ehe es zur bösartigen Degeneration kam. Ebenso geht aus den häufigen Degenerationen des Hodens, wenn derselbe im Leistenkanale liegen geblieben ist, die Beziehung der Entstehung heterogener Gewächse zur chronischen Reizung evident hervor. Dass solche Reize auch durch das Blut übertragen werden können, beweisen die Fälle wo man in Folge der Syphilis, der Tuberculose, der Scrophulose und auch der Krebse die Production neuer heteroplastischer Gebilde in innern Organen beobachtet. Allein hier handelt es sich doch erst um eine secundäre Eigenschaft des Blutes, die dasselbe erst gewinnt, wenn es schon örtlich irgendwo zur Erkrankung gekommen ist. Auch die häufigen Fälle congenitaler Uebertragung sind keineswegs beweisend für eine directe Ableitung der Reize aus dem Blute; die Eizelle besitzt kein Blut, und wenn sie wie die Samenkörper fähig ist gewisse Eigenschaften erblich zu übertragen, so geht daraus hervor, dass den Zellen selbst diese Eigenschaften eingepflanzt werden, welche bei der weiteren Entwicklung eine Zeit lang latent bleiben und erst später wieder hervortreten. Wenn man dagegen zum Beweise einer ursprünglich vorhandenen der Neubildung vorangehenden Dyskrasie auf das schlechte Aussehen vieler Krebskranken hingewiesen hat, so ist damit gar Nichts bewiesen; gewöhnlich ist dies erst der Ausdruck des Verfalls, der allgemeinen Cachexie oder wie beim Magenkrebs der directen Beeinträchtigung der Ernährung. Oft genug sieht man den Krebs bei den allerblühendsten Menschen entstehen, die sich anscheinend der besten Gesundheit erfreuen.

Dagegen ist es durchaus zweifelhaft, ob die Reizung auch von den Nerven ausgehen kann. Wenn man vielfach deprimirende Gemüthsaffecte als Ursachen der Brust- und Magenkrebse angeschuldigt hat, so ist die Thatsache ganz unleugbar, dass man sehr häufig Frauen den Brustkrebs bekommen sieht nachdem sie Jahre lang unter deprimirenden Affecten gelitten hatten. Allein darüber geht auch unsere Erfahrung nicht hinaus. Der einzige scheinbar thatsächliche Beweis, dass nämlich Schröder van der Kolk **) bei einem Kaninchen nach Durchschneidung der Schenkelnerven einen Beinbruch anstatt mit einem einfachen verknöchernden Callus mit einer wuchernden Markschwammähnlichen Masse heilen sah, kann nicht gelten, da alle fortwährend in Bewegung erhaltenen Knochenbrüche bei

*) Vgl. meine chirurg. Erfahrungen S. 278 ff. Vgl. Virchow, krankhafte Geschwülste S. 81.

**) J. W. Koning, de vi nervorum in ossium regeneratione. Trajecti ad Rh. 1834. p. 60.

Thieren enorme Callusmassen produciren und zahlreiche Versuche ähnlicher Art vorliegen, aus denen hervorgeht, dass auch nach Durchschneidung der Nerven eine ganz regelmässige Callusbildung zu erfolgen pflegt, ohne dass es zu Wucherungen kommt.

§. 274. Ohne allen Zweifel erzeugen viele heterologe Neubildungen einen specifischen Stoff, den wir als ein Product der Zellthätigkeit ansehen können, und der selbst auf die Gewebe mit denen er in Berührung kommt einen specifischen Reiz auszuüben im Stande ist. Auf diese Weise erklärt es sich, dass unzweifelhaft eine Contagiosität mancher heterologen Neubildungen vorkommt. Die Syphilis, die Wirkung der Vaccinelymphe, ja vereinzelte Beobachtungen beim Krebse bestätigen diese Uebertragungsfähigkeit. Freilich bleibt es fraglich ob dieselbe an die Zellen selbst oder an die Intercellularflüssigkeiten geknüpft ist. Für die letzteren spricht die grössere Häufigkeit der Ansteckung und Verbreitung secernirender Neoplasien im Gegensatz zu trockenen saftarmen Gewächsen. Während die trockenen syphilitischen Exantheme die Syphilis nicht übertragen, ist es bekannt dass die nässenden breiten Condylome diese Eigenschaft besitzen. So ist es auch mit den trockenen Krebsen, die sich viel langsamer verbreiten als die saftigen. Ein von mir jetzt zweimal angestelltes Experiment, bei welchen ich durch massenhaft unter die Haut gebrachte Markschwammmasse eine gleiche Wucherung bei einem Hunde und bei einer Katze entstehen sah, lässt es aber auch denkbar erscheinen, dass die Neubildung aus der directen Fortwucherung der eingeimpften Zellen und nicht aus Infection hervorgeht. Auch durch Einimpfen von Eiter kann man massenhaft Eiterbildung erzeugen, wobei jedenfalls die eingeimpften Zellen sich nicht vermehren *). Durch die Vermittlung der Zellsäfte hat man sich vorzugsweise auch die Fähigkeit der meisten heteroplastischen Neubildungen in den ihnen benachbarten Geweben analoge Wucherungen anzuregen begründet zu denken; so pflanzt sich die Eiterung, wenn nicht mit dem Nachlasse der Reizung Rückbildung und Resorption des Eiters erfolgt, oder der Eiter irgendwo einen Ausweg findet, auf die benachbarten Gewebe ebenso schonungslos fort wie dies von den Krebsen gilt. Während zuerst nur ein einfacher Heerd der Erkrankung bestand und alle heterologen Neubildungen, wo sie sich diffus entwickeln, zunächst in der Form mikroskopischer Heerde, die sich allmälig vergrössern und unter einander verschmelzen, entstehen, so bildet der ursprüngliche Heerd ein Centrum (einen Mutterknoten) von welchem nach allen Richtungen hin das Wachsthum durch Bildung neuer Heerde (Tochterknoten) sich ausbreitet.

§. 275. Die specifischen Stoffe, welche durch die Zellwucherung entstehen, inficiren dabei von dem Orte der primären Affection aus zunächst das sie unmittelbar umgebende Gewebe; überall entstehen in demselben analoge Zellwucherungen. Dass dabei die ursprüngliche Natur des Gewebes gleichgültig ist und besonders die nicht rasch transitorischen heterologen Neubildungen kein Gewebe schonen ist von grosser praktischer Bedeutung, indem gerade hierin zum grossen Theile ihre zerstörende Wirkung, ihr bösartiger Character begründet ist. Während z. B. der Lupus, eine dem Tuberkel sehr nahe stehende Kernwucherung der Haut, gewöhnlich die Stirnhaut vollkommen verschont und sich von der Nase aus vorzugsweise über die

*) S. Meine in der Sitzung der Niederrh. Gesellsch. vom 18. Nov. 1868 mitgetheilten Versuche. Verhandl. d. nat. Ver. Bonn 1868. S. 170. Dasselbe hat **Billroth** beobachtet.

Wangen und nach dem Munde zu verbreitet, sieht man ihn auch auf transplantirte der Stirne entnommene Lappen übergehen. Ich kenne einen Fall in dem ein mehrere Jahre völlig gesund gebliebener Mensch, welchem Wutzer eine Nase aus der Haut des Vorderarms gebildet hatte, von Neuem von Lupus befallen wurde. Der Lupus ging dabei von den Wangen aus auch auf den Nasenlappen über; auf den Armen war keine Spur einer ähnlichen Affection. Die ersten Knoten entstanden in der Wange, dann in der Narbe, endlich an den Rändern des Lappens. So kann man oft die rein örtliche Verbreitung, die sich nicht anders als durch eine Infection der benachbarten Gewebe denken lässt, verfolgen. Bei Brustkrebsen, besonders bei der Form die Velpeau als cancer en cuirasse beschreibt, sieht man rings um die afficirte Brustdrüse zuerst in unmittelbarer Nähe ganz kleine Hautscirrhen entstehen, die immer zahlreicher und grösser werden, während an der Peripherie neue entstehen. Ebenso ist es bei den Tuberkeln; auch hier entsteht erst ein Knötchen, dann eine kleine Gruppe, später neue in der Nachbarschaft; das deutlichste Beispiel der Folgen der örtlichen Infection gibt aber immer die Entstehung der Syphilis, welche an der zuerst inficirten Stelle ein Geschwür erregt, von dem aus die Nachbardrüsen, dann der ganze Körper inficirt und zu Neubildungen disponirt wird.

§. 276. Von dem Orte der ersten Affection erfolgt während der heterologe Prozess örtlich um sich greift eine Infection zunächst der Lymphdrüsen, später unfehlbar des Blutes endlich eine allgemeine Erkrankung eine Dyskrasie. Der Hauptcharacter derselben besteht darin, dass sie die Entstehung ähnlicher heterologer Neubildungen in Organen, die von dem Orte der ersten Affection mehr oder minder entfernt sind, anregt. Aber auch diese Infection erfolgt nicht ohne Weiteres, sondern sie schreitet gleichsam von Station zu Station fort. Besonders sind es die Lymphdrüsen, welche zuerst von derselben Neigung zu heteroplastischer Wucherung ergriffen werden; und zwar werden immer erst diejenigen ergriffen, in welchen die Lymphgefässe, welche von der afficirten Stelle ausgehen, zusammenmünden. Hier bilden sich gleichsam Depots; ja es kommt unter günstigen Umständen sogar unter Vereiterung der Drüsen zur Elimination des inficirenden Stoffes und so zur Verhütung einer allgemeinen Erkrankung. So sieht man bei den Affectionen der Genitalien die Lymphdrüsen der Leistengegenden, bei denen der Extremitäten die der Knie- und Ellenbeuge, der Leiste und Achsel schwellen. Bei den heterologen Wucherungen der Brustdrüse schwellen die Stränge und Drüsen längs der Pectoralmuskeln, dann die der Achsel, später die oberhalb des Schlüsselbeins, wie bei den Affectionen des Magens die unter dem Diaphragma gelegenen und längs des Oesophagus und des grossen Lymphstranges aufsteigenden Knoten. Dass die Lymphgefässe selbst die Träger der inficirenden Stoffe werden, beweist die anatomische Untersuchung die sie oft gerade in bösartigen Afterproducten enorm entwickelt, gefüllt und selbst mit heterologen Elementen vollgepfropft findet; es beweisen auch die nicht seltenen entzündlichen Schwellungen der Lymphgefässe und Lymphdrüsen in der Nachbarschaft der afficirten Organe. So kann es bei einer weiter in centraler Richtung fortschreitenden Infection schliesslich nicht fehlen, dass auch das Blut selbst zum Träger des bösartigen Stoffes wird. Alle Versuche diesen Stoff nachzuweisen, sind bis jetzt fehlgeschlagen. Die wenigen Versuche, welche man mit Injection von Zellen und Zellsäften heterologer Gewächse gemacht hat und welche eine Fortzeugung von körperlichen Elementen als möglich erweisen, sind bis jetzt fehlgeschlagen. Be-

trachtet man die Entwicklung der secundären bei der Generalisation in innern Organen auftretenden Neubildungen, so spricht dieselbe nicht zu Gunsten der Ansicht von der Verschleppung und der directen Fortwucherung zelliger Elemente. Auch die secundären Neubildungen entwickeln sich aus einer Zellwucherung vorzugsweise des Bindegewebes und beginnen mit demselben Stadium der kleinzelligen Granulation wie das primäre Gebilde. Man hat daher vielmehr Grund eine fermentähnliche Contactwirkung resorbirter Säfte, als eine directe Verschleppung körperlicher Elemente als Ursache der dyskrasischen Infection zu betrachten *).

§. 277. Mit dem Ausbruche des Allgemeinleidens mit der Erzeugung analoger Gebilde im Innern des Körpers ist in der Regel der allgemeine Verfall vorbereitet. Ein tödtlicher Ausgang tritt natürlich um so eher ein, wenn lebenswichtige Organe selbst der Sitz der secundären Affection werden und ihre Functionen eine wachsende Beeinträchtigung erfahren. Freilich sieht man einen solchen Ausgang durch den Ausbruch der Krankheit in den verschiedensten Organen des Körpers gewöhnlich nur bei sehr resistenten und ursprünglich kräftig angelegten Organismen. Häufig genug tritt schon viel früher, ehe es zur allgemeinen Verbreitung kommt, der Tod ein. Sei es dass der primäre Sitz der Neubildung schon eine lebenswichtige Function mehr und mehr störte, wie so häufig bei den Krebsen des Oesophagus und des Magens, den Sarkomen des Gehirns u. s. w. oder sei es dass eine Säfte zehrende erschöpfende Vereiterung, ein rascher colloider Zerfall, oder auch Brand und septicämische Infection den Tod einleiteten. Oft auch sieht man besonders bei alten Leuten einen raschen Marasmus durch hektisches Fieber ohne weitere Verbreitung der Wucherung eintreten. Alle diese Veränderungen betrachten wir also als Folgen der ursprünglichen Affection, mag sie nun in der letzteren Weise als eine Kachexie oder in der ersteren Form als Dyskrasie auftreten.

§. 278. Nun erheben sich freilich gewichtige Stimmen, welche eine ganz andere Auffassung vertheidigen. Die ältere Auffassung war die, dass man alle Neubildungen in gutartige und bösartige eintheilte und die ersteren als lokale, die letzteren als stets aus einer allgemeinen Erkrankung hervorgegangene Uebel auffasste. Dabei kommt man aber bei nur einiger Erfahrung gar bald zur Einsicht, dass auch jene sog. gutartigen Neubildungen zu allgemeinen Erkrankungen führen, und dagegen die sog. bösartigen lokal bleiben können. Auch der Versuch diese sog. praktische Auffassung zu läutern, indem man gutartig und homolog, bösartig und heterolog als gleichbedeutende Begriffe statuirte, ist fehlgeschlagen. Es bleibt daher nichts anderes übrig, als entweder alle Neubildungen als zunächst lokale Uebel anzusehen, die aber unter Umständen zu einer allgemeinen Erkrankung führen können oder umgekehrt als den Ausdruck einer allgemeinen Erkrankung, als Zeichen einer Geschwulstkrankheit (Billroth) zu bezeichnen. Huldigt man dieser Auffassung, so muss man freilich zugeben, dass die allgemeine Erkrankung in vielen Fällen gar keine andere Aeusserung macht, als eben die lokale Wucherung. Von den Anhängern der letzteren Ansicht betrachten viele den Sitz der eigentlichen Krankheit im Blute begründet, wobei sie jedoch übersehen, dass auch das Blut ein zelliges Gewebe, ein Product von Zellen ist, welches sich von den übrigen nur durch die reichliche flüssige Intercellularsubstanz unterscheidet. Der ausserordentliche Wechsel, den gerade das Blut bei der fort-

*) S. Meine Abhandlung über die Entwicklung des Epithelialkrebses in inneren Organen. Virchow's Arch. f. path. An. XXIX. S. 186 ff.

währenden Abgabe und Aufnahme von Bestandtheilen erfährt, lässt schon an sich eine Constanz der Blutmischung, aus der erst die örtliche Affection hervorgehen sollte, als sehr unwahrscheinlich erscheinen. Allein lässt man auch das Blut bei Seite und erklärt man das vorausgesetzte primäre Allgemeinleiden nicht als eine Verderbniss der Säfte, sondern als eine den Zellen selbst immanente Schwäche, so kommt man damit nicht über eine Prädisposition hinaus und es lässt sich ohne den Hinzutritt einer örtlichen Reizung nicht erklären, warum denn nun der erste Ausbruch des Leidens stattfindet. Man hat sich damit geholfen, dass man das Neugebilde gleichsam als ein neugeschaffenes secretorisches Organ ansah, durch welches die bösen Säfte, der krankhafte Stoff ausgeschieden werde. Immer hätte man dann zu erweisen, woher die Erkrankung der Säftemasse rührt. Man hat daran die nicht scharf genug gerade von chirurgischem Standpunkte aus zu bekämpfende Lehre geknüpft, dass mit der Entfernung dieses Secretionsorgans der böse Saft sich neue Wege suche (John Simon) und hat desshalb gewarnt vor der frühzeitigen Entfernung der örtlichen Affection. Prüft man aber die zum Beweise hierfür angeführten Thatsachen sorgfältig, so wird man allemal finden, dass die Fälle, welche einen dauernden glücklichen Erfolg der Behandlung selbst bei anerkannt bösartigen Afterproductionen erweisen *) solche waren, wo man entweder sehr frühzeitig sehr gründlich Alles Kranke entfernte, oder solche in denen man Schlag auf Schlag exstirpirte, bis Alles Kranke bei Zeiten entfernt war.

Wenn man solche Fälle dadurch erklären will, dass auch spontan in einzelnen seltenen Fällen eine Verschrumpfung der Krebse beobachtet wurde, so sprechen doch gerade letztere für die ursprünglich rein lokale Bedeutung der heterologen Neubildungen. Kommt es zur Schrumpfung, wird kein Saft geliefert, der das Blut inficiren kann, so kommt auch keine verbreitete Dyskrasie zu Stande. Die von mir beobachteten Fälle sind aber zum Theil solche, wo es sich um sehr weiche Formen handelte, ja wo schon secundäre Drüsenaffectionen vorlagen. Ausserdem aber darf man doch der Thatsache gegenüber nicht die Augen verschliessen, dass der Fortschritt der Infection sich in den allermeisten Fällen von Station zu Station verfolgen lässt. Auch da wo scheinbar ein Sprung gemacht wird und die Neubildung an einer ganz andern Stelle zum Ausbruch kommt, wird man bei genauer Untersuchung Zwischenstationen finden und infiltrirte Lymphdrüsen nachweisen können. Ohne allen Zwang lassen die Fälle, in welchen nach Exstirpation des ersten Krankheitsherdes anderswo ähnliche Neubildungen entstanden, die Erklärung zu, dass diese eben

*) S. meine chirurg. Erfahrungen S. 302. Von den dort aufgeführten Fällen von dauernden Heilungen bösartiger Markschwämme und Skirrhen ist nur einer doch noch recidiv geworden; es ist der des Bauers Pleiss (Nr. 224), welcher 1862, 10 Jahre nach Exstirpation eines melanotischen Markschwamms des Oberkiefers am Recidiv starb. Nr. 92. Hr. M-e starb 26 Jahre nach Exstirpation eines Markschwamms der Orbita an Lungenentzündung ohne dass die Section eine Spur von Recidiv ergeben hätte. Nr. 96. Hr. Wey-n lebt noch jetzt, 25 Jahre nach Resection eines Markschwamms des Oberkiefers völlig gesund. Der Kutscher Neukirch aus Bonn ist nach viermaliger Exstirpation eines immer von Neuem recidivirenden Markschwamms des Kiefers noch jetzt 10 Jahr nach der letzten Operation völlig gesund. Einer der merkwürdigsten Fälle ist der der Frau G. aus Bonn, die 1856 von einem Skirrhus der linken Brustdrüse befreit wurde, sehr rasch ein Recidiv in Form eines Markschwamms mit fungöser Degeneration der Achseldrüsen bekam und jetzt noch acht Jahre nach der letzten Operation völlig gesund ist.

schon vor der Exstirpation in der Entwicklung begriffen waren. Zudem beweist eine aufmerksame Untersuchung der Fälle in denen dies vorkam, dass man zu spät operirte. Nie habe ich häufigere Recidive gesehen, als bei Operationen die Jahre lang hinausgeschoben worden waren, in der Besorgniss, dass man gleichsam die Ableitungsquelle verstopfen würde.

§. 279. Dass die örtlichen Reize die wichtigste Rolle bei der Entstehung der ersten Wucherung bilden, wird aber nicht allein dadurch bewiesen, dass man in sehr vielen Fällen sie direct aufweisen kann. Welcher Grund liegt denn vor eine allgemeine Papillomkrankheit anzunehmen, wenn jemand, wie leider so viele Prosectoren der pathologischen Institute an allen Fingergelenken sog. Sectionstuberkeln bekommt? Die allgemeine Infection durch Leichengift, welche wirklich eine tödtliche Erkrankung bedingen kann, ist weit von dieser durch die stete Reizung entstehenden oft ganz heterologen Hautwucherung verschieden. Wer die Entstehung solcher Gewächse, wie ich, an sich selbst verfolgen kann, der weiss, dass immer erst die am meisten exponirten Gelenke von den hässlichen und verschwärenden Höckern bedeckt werden; ja an der linken, welche die Organe aus den oft mit fauligen Flüssigkeiten erfüllten Körperhöhlen herausholt, entstehen sie zuerst auf dem Rücken der zweiten und dritten Gelenke der Phalangen; warum denn nicht auf der Innenseite? Auf der rechten entstehen sie am Zeigefinger, wo der Griff der Scheere schräg über die zweite Phalanx wegläuft u. s. w. Das Beispiel der Condylome haben wir schon angeführt. Wenn solche bei den verschiedensten Reizungen der Haut entstehen, bei der Elephantiasis wie beim Cancroid, beim Lupus wie bei der Syphilis, so sprechen die Lieblingsstellen deutlich genug zu Gunsten der lokalen Theorie. Dasselbe gilt von den Epithelialkrebsen im allerauffallendsten Maasse. Ja mustert man grosse Statistiken, so muss es ungemein auffallen, dass man in sehr geschützten Organen, wie in der Lunge und der Leber fast nur secundäre Formen beobachtet und gerade in ihnen die an den exponirten Ostien so häufigen Krebse kaum je primär vorkommen.

Gegen die Ableitung der heterologen Neubildungen aus einer allgemeinen Geschwulstkrankheit spricht denn weiter wie schon erwähnt die Möglichkeit der Tilgung des krankhaften Processes durch örtliche Entfernung. Es wären gewiss die Fälle günstiger Erfolge von Operationen noch viel seltener, wenn es sich stets um allgemeine Erkrankungen handelte. Zudem wird jeder erfahrene Chirurg gestehen müssen, dass örtliche Recidive um so eher, um so rascher erfolgen, wenn man nicht alles Erkrankte ganz gründlich entfernt, als wo dies geschehen konnte. Warum empfehlen denn die Anhänger der Geschwulstkrankheiten selbst eine möglichst gründliche Entfernung, warum rathen sie ab zu operiren, wo man nicht Alles entfernen kann *)? Es ist ferner hervorzuheben, dass man nicht selten nach der Exstirpation von Fibroiden Sarkome, nach der Exstirpation von Papillomen Epithelialkrebse entstehen sieht, ja die wuchernden Formen der letzteren, der Skirrhen und der Markschwämme und selbst der Enchondrome zeigen schliesslich so zahlreiche Uebergänge, dass die Annahme einer specifischen, den einzelnen Formen entsprechenden allgemeinen Erkrankung diese Uebergänge nicht zu erklären vermag. Man hat für diese Fälle von einem Metaschematismus gesprochen; allein wie ist es mit den gar nicht seltenen grossen Geschwulstmassen, die wir als

*) **Billroth**, allg. chir. Pathol. u. Therapie S. 684.

combinirte zu beschreiben pflegen, und in denen hier die heterologe Neubildung als Enchondrom, an einer andern Stelle desselben Gewächses als Sarkom, als Fibroid, als Cystoid, als Gefässgeschwulst erscheint, in denen einzelne Partien fettig erweicht, andre vereitert, andre tuberkulisirt, wieder andre verknöchert sind? Ist es nicht gerade so künstlich hier eine Combination der verschiedensten Geschwulstkrankheiten zu supponiren, wie es künstlich ist, wenn die alten Ophthalmologen von einer rheumatisch-arthritischen Augenentzündung auf scrofulösem Boden mit scorbutischer Complication sprachen und sich schliesslich, wie ich das selbst erlebt habe, herausstellt, dass die Entzündung durch eine Verletzung entstanden war?

Allen diesen Fragen gegenüber erklärt die von uns vertretene Auffassung auch der heterologen Neubildungen als ursprünglich rein lokaler Affectionen die klinischen Thatsachen sehr viel leichter und ohne den Zwang, welchen man ihnen anthun muss, wenn man die entgegengesetzte Ansicht begründen will. Vollends unzulässig erscheint es aber, wenn man bei Krankheitsformen, die wie z. B. die meisten Cystengeschwülste, welche durch die Retention von Flüssigkeiten nach Verstopfung gewisser Canäle, oder durch Erguss von Serum oder Blut, oder auch durch blosse Ansammlung von Zellenproducten entstehen, eine allgemeine Cystenkrankheit voraussetzen will.

§. 280. Fassen wir alles Gesagte zusammen, so sind für uns auch die heterologen Neubildungen zunächst rein örtliche Krankheiten, welche durch wiederholte nicht sehr intensiv wirkende Reize oft freilich ohne dass wir dieselben mit Sicherheit nachzuweisen im Stande sind, entstehen. Bei den heterologen Formen erfolgt von dem Orte der primären Affection eine Infection der Nachbarschaft, dann der Lymphe, zuletzt des Blutes, so dass es endlich zu einer wirklichen allgemeinen Erkrankung kommt, die häufig in inneren Organen fern von dem primären Sitze Metastasen veranlasst. Freilich bleibt auch so noch Vieles räthselhaft, und wenn wir auch eine Prädisposition, die bei verschiedenen Individuen und in verschiedenen Geweben verschieden ist, zugeben, so wird dennoch erst eine sehr sorgfältige und genauere klinische Beobachtung und Untersuchung auf Grund der anatomischen Basis die hier besonders in ätiologischer Beziehung noch offenen Fragen lösen können. Aber es fehlt noch an Geschlechtsregistern durch ganze Familien hindurch, es fehlt noch an einer gleichmässig für ganze Bevölkerungen durchgeführten Geschwulststatistik, es fehlt namentlich an der genauen Durchführung der einzelnen Beobachtungsfälle bis zum Tode der Patienten. Die Kliniken — diejenigen Anstalten, an welchen die Wissenschaft sich vorzugsweise immer neu erfrischt, sind in dieser Hinsicht in einer viel ungünstigeren Lage, als der Privat- und namentlich der Familienarzt. So lange diese nicht eingehend und massenhaft ihre Beobachtungen mittheilen, und sie zu controlliren im Stande sind, so lange wird auch die Aetiologie der Neubildungen noch im Argen bleiben.

§. 281. Die Symptome der heterologen Neubildungen lassen sich schwer unter allgemeine Gesichtspunkte zusammenfassen und es wird Gegenstand eines späteren Abschnittes dieses Werks sein, für die einzelnen Geschwulstformen die charakteristischen Symptome aufzuführen. Wie überall so liefern die anatomischen Anhaltspunkte die sichersten und zuverlässigsten Hülfsmittel für die Diagnose. Die meisten heterologen Neubildungen bedingen ebenso wie die homologen eine Volumszunahme, eine

Schwellung, die zunächst zwar circumscript auftritt, aber sehr bald schon die Neigung zeigt diffus auch die Nachbarschaft zu ergreifen. Hat die heteroplastische Neubildung eine bloss vorübergehende Bedeutung wie dies bei der Eiterung und der Heilung per secundam intentionem der Fall ist, so macht sie allmälig dem Nachwachsen homologer Elemente wieder Platz. Ist dies aber nicht der Fall und wirken insbesondere die Ursachen der ersten Entstehung fort und fort, so werden mehr und mehr die Nachbargewebe mit ergriffen. Dies geschieht in der Regel mit einer gewissen Schnelligkeit und das rasche Wachsthum einer Neubildung hat von jeher den Chirurgen als ein Zeichen der Bösartigkeit, der kakoplastischen Natur des neugebildeten Gewebes gegolten. Es kann die Production wie beim Eiter, so bei den Sarkomen und ganz besonders bei den weichen Formen der Markschwämme mit einer ganz unglaublichen Schnelligkeit geschehen, so dass in wenigen Monaten Geschwülste von dem Umfange eines Mannskopfes und mehr entstehen. Ebenso spricht die Schrankenlosigkeit, mit welcher die Neubildung alle in ihrem Bereiche liegenden zelligen Gebilde zur Wucherung anregt, für ihre heterologe Natur. Dadurch sieht man sehr bald die Geschwulst sich mit denselben verlöthen; die freie Beweglichkeit hört auf und es ist ein Zeichen des Uebergangs auf die Nachbarschaft, wenn man eine Geschwulst nicht mehr frei verschieben kann, ohne die ihr anliegenden Knochen, Muskeln, Gefässe und namentlich die überliegende Haut mit zu bewegen. Das Wachsthum ist dabei zumeist unregelmässig; es entstehen um den alten Knoten bald hier bald dort neue, von denen bald dieser bald jener wächst und die bald mit dem Mutterknoten zu einer gemeinsamen Masse verschmelzen. Mit dieser Unregelmässigkeit des Fortschritts verbinden sich gewöhnlich viel mehr und viel häufiger als mit den homöoplastischen Wucherungen Zerrungen der benachbarten Nerven, die allmälig in das Gebiet der Neubildung hineingezogen werden. Viele heterologe Neubildungen sind daher frühzeitig schmerzhaft, auch wenn es nicht in ihnen zur Erweichung kommt. Doch gibt es auch echt heteroplastische Neubildungen, welche ohne allen Schmerz verlaufen, besonders wenn ihr Wachsthum langsamer ist. So ist die Bildung des Eiters bei den chronischen Abscessen oft ganz schmerzlos; die Entwicklung der Tuberkel besonders in den Lungen, in den Knochen, selbst in der Haut, findet oft ohne jede Empfindung statt. Erst wenn die örtliche Reizung sich steigert, kommt es auch bei diesen schleichend gebildeten Wucherungen zur Schmerzempfindung. Sehr häufig beobachtet man in Folge des ungleichen und stürmischen Wachsthums theils die Erscheinungen der Fluxion theils die der Stauung. Die Fluxionen sind gewöhnlich collateraler Natur. Indem die wachsende Zellenmasse einzelne Gefässgebiete vollständig unterdrückt, entstehen an der Peripherie collaterale Wallungen, hyperämische Höfe um anämische Centren, wie sie so charakteristisch bei Abscessen, bei Tuberkelknoten, aber auch bei Krebsen und Sarkomen gesehen werden. Dieselben Ursachen bedingen oft ausgedehnte Stauungen und die von gestautem Blute schwellenden Venen, in denen der Rückfluss beeinträchtigt ist, zählten schon die Alten zu den Kennzeichen bösartiger Gewächse. Aber auch dieses ist kein unbedingt gültiges, denn auch rein hyperplastische Gewächse können diese Stauungen hervorrufen. Oft sind damit collaterale Oedeme verbunden, die bald mehr bald weniger deutlich sind, bald verschwinden, bald wieder von Neuem auftreten. Sehr suspect sind immer die Erscheinungen einer eingetretenen Erweichung, mag dieselbe in einer wirklichen Eiterbildung oder mag sie durch regressive Metamorphose, durch colloide Schmelzung, fettige Entartung oder selbst

nekrotische Processe bedingt sein. Manchmal ist sie nur die Folge einer reichlichen Zellwucherung, welche es nicht zur festen Gewebsbildung kommen lässt. Wo einmal Erweichung eingetreten ist, kommt es oft zum Aufbruche. Man muss den von innen heraus nach einer vorgängigen centralen Erweichung erfolgenden Aufbruch unterscheiden von der von aussen nach innen fortschreitenden Ulceration. Die letztere Erscheinung kommt bei den allerverschiedensten Neubildungen vor, sobald die Spannung der Haut einen gewissen Grad überschreitet. Es entsteht dann in Folge vollständiger Stase ein nekrotischer Zerfall, der vollständig analog dem Druckbrande nur geringe Neigung hat um sich zu greifen und daher nur sehr langsame Fortschritte gegen das Innere hin macht. Anders die centrale Erweichung, welche sehr leicht einen progressiv zerstörenden Charakter annimmt und ganze Partien der Neubildung zur Schmelzung bringt. Da in der Regel an der Peripherie nichts destoweniger die Wucherung fortdauert, so ist eine solche centrale Erweichung mit nachfolgendem Aufbruche von viel schlimmerer Bedeutung. Bei sehr reichlicher Schmelzung kann der mit derselben verbundene Säfteverlust so bedeutend werden, dass er wie jede profuse Eiterbildung bedeutende Quantitäten Ernährungsmaterial vergeudet. Damit wird die Gefahr der Erschöpfung gegeben und sehr viele heteroplastische Neubildungen führen so den Tod herbei, ohne dass es zu secundären Erkrankungen gekommen ist. Nicht selten wird aber durch den Aufbruch auch die Gefahr der septischen Infection vermittelt.

§. 282. Von einer sehr grossen Bedeutung für die Diagnose wie für die Prognose ist der weitere Verlauf der Neubildungen, insbesondere ihr Verhalten zur unmittelbaren Umgebung. Die Function lebenswichtiger Organe wird durch wuchernde heteroplastische Gewächse meistens rascher bedroht als durch die langsamer entstehenden homöoplastischen Neubildungen. Nächstdem haben wir bereits wiederholt darauf hingewiesen, dass es für die meisten Heteroplasien characteristisch ist, dass sie schonungslos auf die Nachbarschaft übergehen und so allmälig ohne Unterschied der Gewebe auf alles übergreifen, was ihnen nahe liegt. Oft kommt es vorher durch den Einfluss collateraler Fluxionen und Stasen zu anlöthenden Entzündungen, die eine vorgängige Verwachsung durch Gefäss- und Bindegewebsneubildungen vermitteln, dann aber schreitet die heterologe Wucherung auch auf diese neuen Gewebe und von ihnen auf die angelötheten Organe über. So sieht man Gelenke völlig verschwinden, nur die Knorpel, welche verhältnissmässig lange der heteroplastischen Wucherung Widerstand leisten, machen die Gränze des alten Gelenks noch eine Zeit lang erkennbar. In derselben Weise schreiten Sarkome und Krebse der Knochen auf die in Höhlen eingeschlossenen Organe hinüber. Bei den Osteosarkomen, bei Enchondromen und Markschwämmen z. B. des Brustbeins sieht man erst das Bindegewebe des Mediastinum sich mit der Neubildung erfüllen, dann geht dieselbe auf die Pleuren, auf die mit ihnen verwachsenen Lungen u. s. w. über.

Es ist aber nicht blos das deletäre örtliche Wachsthum, welches durch directe Infection der Nachbargewebe vermittelt wird, sondern insbesondere die Fähigkeit der meisten heteroplastischen Neubildungen durch die Lymphe zunächst sich auf schon weiter entfernte Stationen zu verbreiten. Die entsprechenden Lymphdrüsen schwellen an; zuweilen wird hier durch eine Erweichung noch der inficirende Stoff eliminirt, selten für eine Zeit lang eingekapselt und unschädlich gemacht, gewöhnlicher aber geht er von Station zu Station weiter und die Infection droht

immer mehr an Ausdehnung zu gewinnen. Am Ende ist die ganze Säftemasse inficirt und es ist zum Ausbruche der Dyskrasie gekommen. Aber auch ohne Vermittlung der Lymphgefässe, welche nach Beobachtungen von Krause und mir oft sehr entwickelt und zahlreich sind, während sie von andern (Billroth) vergeblich gesucht wurden, kann die Infection des Gesammtorganismus direct durch Aufnahme in das Blut vermittelt werden. In beiden Fällen enthält das Blut dann ein Irritament, welches in den verschiedensten Organen, oft in ganz entlegenen Provinzen Neubildungen ähnlicher Art anregt. Diese entstehen dann nicht selten mit furchtbarer Schnelligkeit, gewöhnlich unter febrilen Erscheinungen und bringen durch die Aufhebung der Function je nach der Bedeutung der Organe eine direkte Gefahr mit sich. Zuweilen sieht man aber die Erschöpfung des Organismus sich Monate lang hinziehen und unter den traurigsten Symptomen den Körper langsam sich verzehren.

Am häufigsten kommt es zu einer solchen allgemeinen Infection bei der Tuberkulose, welche primär in den verschiedensten Organen auftritt, in den Lungen, im Darm, in den innern Genitalien, dem uropoëtischen Systeme, seltener in den Knochen, oder in der Haut und sich von hier aus zunächst in der Nachbarschaft, dann aber auch weiter hin in dem entsprechenden Organtractus verbreitet und unter febrilen Erscheinungen gewöhnlich von Zeit zu Zeit weiteren Fortschritt macht und tiefer und tiefer die gesammte Ernährung bedroht. Unzweifelhaft ist es, dass die Tuberkulose nur bei besonders prädisponirten Individuen, deren gesammte Constitution sich durch eine gewisse Zartheit und Schwäche auszeichnet, um sich zu greifen pflegt. Oft genug kommt es aber auch gerade bei ihr unter dem Einfluss einer besseren Ernährung zum Stillstande und die ursprüngliche Affection bleibt rein lokal beschränkt.

Ebenso unzweifelhaft lässt sich eine allgemeine Infection bei der Eiterbildung constatiren. Sie kommt hier unter den verschiedensten Formen vor. Bei den Pocken, bei dem Rotzgifte, bei der Syphilis haben wir es mit ganz specifischen Giften zu thun. Bei der Pyämie und den ihr anzureihenden Erkrankungen, dem Puerperalfieber, gewissen Formen der Typhen, bei der Furunkulose werden die Metastasen offenbar nicht sowohl durch direkte Infection des Blutes als vielmehr durch die Verschleppung von zerfallenden mit den inficirenden Stoffen imprägnirten Gerinnseln, die aus verstopften Gefässen stammen, bewirkt. Ob derselbe Vorgang auch für die erstgenannten Krankheiten anzunehmen ist, steht noch dahin; für den Rotz hat diese Annahme viel Wahrscheinliches; bei den Pocken lässt sich bei der Gleichzeitigkeit der Eruption zahlreicher Pusteln ein solcher Vorgang wenigstens nicht von einem lokalen Heerde aus denken, wenn es auch immerhin denkbar ist, dass gleichzeitig in den verschiedensten Stellen der Haut thrombotische Vorgänge stattfänden. Auch hier müssen wir eine gewisse Prädisposition zugeben, indem es Menschen giebt, die überall zur Eiterproduktion neigen, wie so viele Skrophulöse, und wieder andere, welche durchaus keine Neigung zu Eiterungen besitzen. In letzterer Beziehung ist es sehr merkwürdig, dass viele an Krebs leidende Individuen eine ungewöhnliche Plasticität besitzen; Wunden, die man ihnen beibringt, heilen, auch wenn sie eine grosse Ausdehnung haben oft mit ganz überraschender Schnelligkeit.

Was den Krebs anlangt, so ist für seine verschiedenen Formen, den Skirrhus, wie den Markschwamm, die melanotischen Krebse und den Epithelialkrebs die Neigung eine allgemeine Infection des Körpers hervorzubringen, so bekannt, dass eben aus diesem häufigen Vorkommen auf eine dyskrasische Grundlage auch der örtlichen primären Erkrankung

ziemlich allgemein geschlossen wurde. Keineswegs aber ist die Erscheinung einer allgemeinen Carcinose eine sehr häufige, Viel öfter sieht man die Kranken in Folge der örtlichen Störungen zu Grunde gehen, noch ehe es zu einer allgemeinen Erkrankung gekommen ist, oder wenn dieselbe noch kaum die nächstliegenden Lymphdrüsen inficirt hat. Zuweilen sieht man auch ein einzelnes System z. B. die Knochen vorzugsweise zum Sitze zahlreicher Eruptionen werden, ohne dass auffallende veranlassende Ursachen eingewirkt hätten. Auch hier ist eine besondere congenitale, zuweilen erbliche oder erworbene Prädisposition dieser Gewebe zuzugeben. Den eigentlichen Krebsen reihen sich zunächst die Sarkome an, welche eine jenen nahe kommende Neigung zur sekundären Verbreitung besitzen. Doch ist es keinem Zweifel unterworfen, dass in seltenen Fällen auch rein hyperplastische Neubildungen wie Myxome, Enchondrome, Neurome, ja Fibroide und Lipome eine allgemeine Infection hervorbringen und in mehreren Organen nach einander zur Entstehung gelangen können.

§. 283. Wenn man eine Zeit lang, gestützt auf die Anschauungen berühmter Lehrer (Schönlein, Rokitansky) behauptet hatte, dass gewisse Diathesen sich gegenseitig ausschlössen, dass das Vorhandensein der einen gewissermassen eine Garantie gegen das Auftreten einer anderen gewähre, so müssen wir diese Auffassung als eine irrige bestreiten. Wenn man es aufgiebt die Neubildungen als Ontologien als ganz specifische Prozesse zu betrachten, so fällt es nicht schwer, sich einer natürlicheren Anschauung, wie sie durch die Thatsachen geboten wird, anzuschliessen. Da wir oft genug in einer und derselben Neubildung die Zellenproduktion die allerverschiedenste Richtung nehmen sehen (S. §. 279), da wir ausserdem nicht ganz selten in einem und demselben Körper, ja in einem und demselben Organe*) heteroplastische Wucherungen von verschiedenem Character neben, ja durcheinander wachsen sehen, so müssen wir die Fälle scheinbarer Immunität offenbar anders erklären. Wir finden keinen Grund anzunehmen, dass nicht in demselben Körper Fermente verschiedenen Characters gleichzeitig vorhanden sein könnten. Bei Krebskranken kann es z. B. zur Pyämie, bei Tuberkulösen zum Krebse kommen. Syphilitische können nichtsdestoweniger vom Krebse befallen werden, ja man hat syphilitische Geschwüre an krebshaft degenerirten Genitalien gesehen. Da aber sehr häufig schon die eine Neubildung genügt um völlige Erschöpfung herbeizuführen, so wird dadurch oft der Entstehung anderer vorgebeugt. Gewisse Fermente scheinen freilich die Disposition des Organismus so vollständig zu erschöpfen, dass er für die Folge gegen dieselben ganz unempfindlich wird. So ist es mit den Pocken, so in gewissem Grade selbst mit der Syphilis, doch giebt es auch bei den Pocken und den acuten Exanthemen Ausnahmen von der Regel.

§. 284. Auch die heteroplastischen Neubildungen können sich zurückbilden und so spontan geheilt werden. Die vollständigste Rückbildung erfolgt durch den Eintritt einer fettigen Metamorphose, welche die Gewebe der Resorption so zugänglich macht, dass sie oft gänzlich und ohne eine Spur zu hinterlassen, wieder verschwinden, doch giebt es auch wieder Formen der Rückbildung, wenn auch minder

---

*) S. meinen Aufsatz über die Entwicklung des Epithelialkrebses in innern Organen. Virch. Arch. XXIX S. 180.

vollkommner Art, wie namentlich oft die Schrumpfung (Tuberkulisirung) Verkalkung oder Verknöcherung, durch welche Vorgänge wenigstens die Wucherungsfähigkeit der neugebildeten Zellen aufhört, wenn auch die Neubildung selbst nicht vollkommen verschwindet und an dem Umfange weiter fortschreiten kann. Auch die Vereiterung und Erweichung kann zur Heilung führen, wenn die verflüssigte Masse nach vorgängiger Fettmetamorphose resorbirt oder ohne dieselbe nach aussen entleert wird. Es sind nicht bloss die rein zelligen Heteroplasieen, sondern auch complicirtere Gewebsmassen, welche durch solche Vorgänge unschädlich gemacht werden. Man hat dieselben sogar in den Formen bösartigster Wucherungen bei den Tuberkeln und Krebsen beobachtet. Leider beschränkt sich aber gewöhnlich die Rückbildung nur auf einzelne Theile, während von der Peripherie die Neubildung weiter fortschreitet. Es giebt aber auch Fälle in welchen die Wucherungsfähigkeit nach und nach vollständig erlischt. Namentlich ist dies bei älteren Personen zuweilen zu beobachten und man hat wohl constatirte Beispiele von Krebsen besonders der Brustdrüse, die im höheren Lebensalter vollkommen stillstanden und keine weitern Folgen bedingten, vielmehr zu holzharten sehr derben Bindegewebsknoten einschrumpften. Ich habe die Leiche einer 87 jährigen Frau obducirt, welche in ihrem 46. Lebensjahre einen Scirrhus der linken Brust bekam; später war auch die rechte Brust gänzlich entartet, aber in beiden Brüsten war der Prozess vollständig zum Stillstande gekommen; der Krebs hatte alle Charactere des Scirrhus; die Zellen in den Alveolen waren zum Theil fettig degenerirt, zum Theil geschrumpft, zum Theil aber von den grosskernigen Zellen junger Scirrhen nicht zu unterscheiden. In der Nähe der linken Brust lagen einige indurirte zum Theil verkalkte Drüsen; aber es fehlten alle weiteren secundären Erkrankungen. Aehnliche Beobachtungen lassen sich in ganzen Reihen nachweisen.

Endlich können unter dem Einflusse des unregelmässigen Wachsthums und der durch dasselbe bedingten Circulationsstörung mehr oder weniger ausgedehnte Necrosen in der Neubildung sich entwickeln. Ganze Partien fallen brandig ab und werden durch die Eiterung begrenzt, so dass ein gesunder Grund zum Vorschein kommt. Selten freilich wird dadurch die ganze Masse eliminirt. So habe ich z. B. bei einem sehr ausgedehnten Cancroid der Schläfegegend einmal bei einer alten Frau eine vollkommen spontane Nekrose beobachtet; die Frau starb an einem hinzutretenden Erysipel; von der Wucherung war aber keine Spur mehr aufzufinden.

§. 285. Auch die Behandlung der heteroplastischen Wucherungen kann hier nur in den allgemeinsten Zügen angedeutet werden. Da die Wucherungsprocesse einer causalen Behandlung in den allerseltensten Fällen zugänglich sind, so entsteht die Aufgabe entweder durch eine allgemeine oder durch eine direkte Behandlung den Prozess zum Stillstande zu bringen, oder seinen weiteren Verlauf so zu lenken, dass eine allgemeine Infection verhütet wird.

Im Ganzen bietet die innere Behandlung sehr wenig Aussichten auf Erfolg. Bei entzündlichen Neubildungen hat dieselbe eine Beschränkung des Stoffwechsels durch eine sorfältige Regelung der Diät, durch die Fernhaltung aller reizenden und erregenden Einwirkungen sei es seitens der Ernährung sei es seitens des sonstigen Verhaltens ins Auge zu fassen. Durch Ableitung auf andere Organe, namentlich durch Beförderung der Darmabsonderung, der Hautausscheidung kann man versuchen auch die örtliche Ernährung zu vermindern. Ganz entgegengesetzt sind dagegen die Rücksichten bei denjenigen Neubildungen, die mit einer Schwäche der

allgemeinen Ernährung in Verbindung stehen. So hat man bei den scrophulösen und tuberkulösen Neubildungen ein roborirendes Verfahren einzuschlagen und den trägen Stoffwechsel zu befördern, eine vermehrte Aufnahme von Ernährungsmaterial zu beschaffen. Man muss vor allem durch die sorfältige Auswahl der Nahrungsmittel durch eine kräftige Fleischkost bei möglichster Vermeidung der Amylaceen eine allmälige Verbesserung der gesammten Ernährung vorbereiten. Hier tritt dann der Gebrauch der Chinin- und Eisenpräparate, des Leberthrans, ferner anch der Genuss einer kräftigenden reinen Luft, der Landaufenthalt, unter Umständen selbst der Wechsel des Klimas hülfreich hinzu. Bei den mehr pastösen Formen der Scrophulose, die so leicht zu umfangreichen Hyper- und Heteroplasien führt, ist wie bei der Syphilis ein direkterer Eingriff durch die Benützung der sog. Alterantien, namentlich des Jods und des Quecksilbers an der Stelle. Dagegen sind wir gegenüber den massenhaften Zellenwucherungen, welche die schlimmen Formen der Krebse wie die Sarkome characterisiren, fast vollkommen machtlos. So gross auch die Reihe der empfohlenen Mittel ist, von den unschuldigen Kräuterkuren bis zur Salivationskur und dem Gebrauche des Arsenik, so können wir doch keiner der gerühmten Methoden eine sichere Wirkung zuerkennen. Am ehesten ist auch hier noch der längere Gebrauch kleiner Dosen des Sublimat, zuweilen auch des Jod von einiger Wirkung. Die von vielen zur Anwendung gezogenen Laxir-, Hunger- und Schwitzkuren richten auch hier gewöhnlich mehr Unheil an, als dass sie die Wucherungen zum Schwunde bringen. Selbst die kräftigeren Mineralwässer (Karlsbad, die Soolbäder u. s. w.) sind meistens vom Uebel. Der Arzt ist daher auf eine symptomatische Behandlung beschränkt und wenn man der Wucherung nicht direkt beizukommen vermag, so ist es doch seine Aufgabe die durch dieselbe bedingten Leiden möglichst zu lindern und die Ernährung so lange wie möglich in einem leidlichen Zustande zu erhalten. Einerseits sind es daher die Narkotica, andrerseits wieder die Roborantien, welche man vorzugsweise zu benutzen hat, während man zugleich die Folgezustände bekämpft. So muss man besonders die von Zeit zu Zeit eintretenden entzündlichen und febrilen Zustände örtlich wie allgemein zu mindern suchen, indem sie gewöhnlich auch ein erneutes Wachsthum veranlassen.

§. 286. Sehr gross ist das Feld der Thätigkeit, welches die direkte Behandlung der Neubildungen dem Chirurgen eröffnet. Nur selten gelingt es zwar das Wachsthum von vornherein zu beschränken und wie schon bei den hyperplastischen Wucherungen so ist nochmehr bei den heteroplastischen jeder derartige Versuch oft ganz vergeblich. Doch kann man auch hier besonders bei den transitorischen und entzündlichen Neubildungen, welche durch fettige Metamorphose der Resorption zugänglich sind, besonders durch einen gleichmässig ausgeübten Druck, dann durch die Kälte und adstringirende Mittel dieselbe befördern. Ihnen reiht sich die äusserlich derivirende Behandlung, dann die Anwendung des Quecksilbers und des Jods an. Wenn bei den erstgenannten Verfahren eine Beschränkung der Blutzufuhr ohne Zweifel mit ins Spiel kommt, so sind dagegen die Versuche durch Unterbindung der zuführenden Ernährungsgefässe bei dem Reichthum an collateralen Verbindungen gänzlich fehlgeschlagen. Dieselben leiten uns zu einer kurzen Uebersicht derjenigen Verfahren, welche das kranke Gebilde direkt entfernen. Will man unterbinden so lässt sich nur durch die gänzliche Abschnürung, vermittelst der Ligatur und ihrer Varianten, des Ecrasement, der Galvanocaustik eine gründliche Beseitigung erzielen. Dabei hat man aber zu bedenken, dass je

grösser die von der Ligatur zu durchschneidende Fläche ist, desto näher die Gefahr der septischen Infection liegt, da die Unterbindung nur dadurch wirkt, dass alles Unterbundene brandig abstirbt. Diesen Uebelstand vermindert das Ecrasement, welches die Ligatur mehr und mehr verdrängt und viele Vorzüge vor derselben hat. Aber auch bei diesem Verfahren ist man wie bei der Ligatur nicht im Stande sicher zu beurtheilen ob alles Kranke entfernt ist, ob nicht überall in der Nachbarschaft schon Keime neuer Wucherungen vorhanden sind. Bei der Ligatur führt die mit der Losstossung des Brandigen unvermeidliche Fluxion eine Steigerung der Wucherung sehr leicht herbei. Für die bösartigen Neubildungen bleibt immerhin die Ligatur und ihre Verbesserungen ein Nothbehelf, welche nur an solchen Stellen, welche andren Methoden nicht zugänglich sind, angewandt werden sollte.

Derselbe Vorwurf der Unsicherheit der gänzlichen Beseitigung und der Steigerung der Blutzufuhr zur Nachbarschaft trifft die sämmtlichen Methoden, welche darauf ausgehn eine Eiterung und durch dieselbe eine Zerstörung der Neubildung einzuleiten. Allerdings ist es zuweilen gerathen durch Wärme eine schon eingetretene Erweichung zu fördern, da dieselbe wie beim Eiter selbst eine Entfernung der Neubildung durch Entleerung des Eiters möglich macht, den bösartigen Formen ist aber auf diesem Wege nicht beizukommen und man hat sich sehr in Acht zu nehmen durch Haarseile, schwache Aetzmittel, Einimpfung syphilitischer oder brandiger Säfte u. s. w. nicht die heterogene Neubildung nur noch mehr zu steigern. Wir verwerfen daher auch die Anwendung der Aetzmittel, wo sie nicht die volle Garantie geben, dass wirklich Alles Erkrankte und alle Keime der Neubildung mit entfernt werden. Da auch die kräftigsten Aetzmittel nicht mehr als einige Linien in die Dicke der Gewebssubstanzen hinein zerstörend wirken, so soll man sich bei den tiefer greifenden der Aetzmittel nicht bedienen. Wo man sie aber benutzen kann, wie bei oberflächlichen Wucherungen, (beim Lupus, beim Epithelialkrebse, den flachen Hautskirrhen u. s. w.) bediene man sich der zuverlässigsten: des Arseniks, des Chlorzinks, des kaustischen Kalis, nicht aber des Glüheisens und des Höllensteins, die oberflächlich nur eine Verschorfung, in der Tiefe eine energische Fluxion erregen.

Von allen Verfahren, welche auf die direkte Entfernung der Neubildung hinauslaufen, ist die Exstirpation durch das Messer, eventuell die Resection oder Amputation das sicherste und beste. Es setzt natürlich voraus, dass der operative Eingriff ohne die direkte oder indirekte Gefährdung lebenswichtiger Organe vorgenommen werden kann, bietet aber auch die beste Garantie, dass man Alles Kranke gründlich entfernt. An diesem Grundsatze sollte man aber unerschütterlich fest halten. Bei den heteroplastischen Wucherungen besonders den bösartigen Formen soll man stets nicht bloss an der Grenze des Kranken und Gesunden, sondern im ganz gesunden Gewebe schneiden. Da diese sehr früh die Nachbarschaft infiltriren, da mit der grösseren Ausdehnung ihres Bereiches die gründliche Beseitigung immer tiefer im eigentlichsten Sinne des Wortes dem Kranken ins Fleisch schneidet, so kann man schon aus diesem Grunde nicht früh genug operiren. Ich halte es für eine sehr bedenkliche mit einer unbefangenen Prüfung der Thatsachen nicht zu vereinigende Lehre, wenn man vielfach gerathen hat, erst so spät wie möglich zu operiren, indem man fürchtete eine sog. Secretionsquelle zu verstopfen. (John Simon). Im Gegentheil soll man stets, wenn schon Resorption stattgefunden hat auch die erreichbaren Lymphdrüsen mit entfernen und nur im äussersten Nothfalle sich zu bloss symptomatischen

Operationen entschliessen. Allerdings kann auch diese Aufgabe dem Chirurgen erwachsen. Ebenso wie wir vollkommen berechtigt sind, einen quälenden Schmerz rein symptomatisch durch Opium oder durch subcutane Injectionen zu beseitigen, so sind wir vollkommen gerechtfertigt, wenn wir uns dazu verstehen einem Kranken zur Beruhigung die unaufhaltsam wachsende und ihn Tag und Nacht ängstigende Geschwulst zu beseitigen, trotzdem wir wissen, dass wir sie nicht gründlich entfernen können oder dass schon in innern Organen ähnliche Neubildungen entstanden sind. Fallen doch jährlich zahlreiche Opfer solcher entsetzlicher Gewächse dem Selbstmorde anheim, indem der Gedanke an die Unheilbarkeit ihrer Leiden, der sich immer wieder von Neuem bei dem Anblicke der Geschwulst ihnen aufdrängt, die Qual der Existenz unerträglich macht. Schaffen wir auch nur für kurze Fristen das Wachsende fort, bringen wir es wenigstens äusserlich zum Stillstand, so haben wir schon viel erreicht. Der Tod an innerlich wachsenden Neubildungen ist ein leichter im Vergleiche zu der Trostlosigkeit der Fälle, in denen das äusserliche Wachsthum durch Nichts zu beschränken ist.

Operirt man dagegen früh, so früh, dass alle Keime mit entfernt werden können, so sind die Chancen einer gänzlichen Heilung lange nicht so gering, als auch selbst für die bösartigen Neubildungen von den meisten Aerzten zugegeben wird. Man ziehe nur unbefangen die klinische Beobachtung zu Rathe und stelle eine grössere Anzahl von Operationen zusammen, so wird man von dem blossen Pessimismus geheilt werden und zugeben müssen, dass auch der Krebs zu den ursprünglich lokalen Uebeln gehört. Die Ursache der häufigen lokalen Recidive liegt aber hauptsächlich darin, dass man noch lange nicht gründlich genug zu operiren pflegt und die scheinbar noch gesunde in der That aber schon wenigstens in mikroskopischen Heerden erkrankte Nachbarschaft schont. Aus ihr entwickeln sich dann während der Vernarbung schon oft genug neue Wucherungen, welche neue Operationen fordern.

Ernährungsstörungen mit gesteigerter Rückbildung.

(Regressive Metamorphosen.)

Cap. X. Die Atrophieen und Degenerationen sowie die Nekrobiosen.

Lobstein, traité d'anatomie pathologique 1829. T. 1. — Carswell pathological anatomy Atrophy. London 1831. — Paget: lectures on surgical pathology. Lond. 1853. I. S. 93. — Virchow Handb. d. spec. Pathol. u. Terap. Bd. I. S. 303. Cellularpathologie S. 297. Zur Entwicklungsgeschichte des Krebses nebst Bemerkungen über Fettbildung und pathol. Resorption Arch. f. pathol. Anat. I. S. 94 u. 138. — Ueber Ernährungseinheiten und Krankheitsheerde das. IV. S. 375. — Rokitansky Lehrb. der path. Anat. I. S. 114. u. 319 ff. — Wedl Grundzüge der pathol. Histologie. Wien 1854. S. 147 ff — Lebert traité d'anatomie pathologique Paris 1857. I. — Förster Handbuch der allg. path. Anat. 1855. I. 334. Lehrbuch der path. Anat. 6. Aufl. 1862. S. 121 ff. — Uhle u. Wagner Handb. der allgem. Pathologie 2. Aufl. Leipz. 1864 S. 260 ff. — Wernher Handb. d. Chir. 2. Aufl. I. S. 93. —

Virchow Würzburger Verhandlungen II. S. 70. Zur Geschichte der Tuberkulose. Rindfleisch der miliare Tuberkel. Virchows Archiv XXIV. S. 571.

Virchow über die Involutionskrankheit der platten Knochen. Würzburg Verhdl. IV. S 354. — Robin, note sur l'atrophie des elements anatomiques Gaz. méd. de Paris 1854 Nr. 16 p. 240. — Wernher über Cirrhose. Zeitschr. f rat. Medic. N. F. V. S. 29. — Buhl, Virchows Archiv XI. S. 275 acute Lungenatrophie. — Förster über acute Lebertrophie Virch. XII. S. 353. — E. Wagner Erweichung des Herzfleisches Arch. f. Heilk. I. p. 185. 1860. — Buhl

Zeitschr. f. rat. Medic. VIII Bericht über 280 Leichenöffnungen. — Ecker Archiv f. phys. Heilk. 1843. II. — Buhl in Klinik der Geburtskunde Leipzig 1861. S. 296. und Sitzungsber. der Münchner Akademie 1863. I. S. 59.

Amyloide Degeneration: Purkinje Bericht über die Naturforscherversammlung in Prag 1837. — Christensen in Oppenheims Zeitschrift 1845. Sept. S. 137. — Virchow im Archiv f. path. Anatomie VI. 268 u. 416 daselbst VIII. S. 140. 364. XI. 188. XIV. 187. XV. 232. über amyloide Degeneration der Lymphdrüsen Würzb. Verhandl. VII. 222. — Entwicklung des Schädelgrundes S. 53. — Meckel, Speckkrankheiten. Charitéannalen 1853. IV. 2. — Mikrogeologie S. 24. — Luschka, die Adergeflechte des menschlichen Gehirns 1855. S. 103. 108. — Friedreich, einige Fälle von ausgedehnter Amyloid-Erkrankung Arch. f. path. An. XI. 387. — Friedreich und Kekulé, zur Amyloidfrage Virch. Arch. XV. S. 50. — C. Schmidt, über das sog. thierische Amyloid. Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. CX. S. 250. — Pauliczky, de prostatae degeneratione amyloidea. Diss. Berol. 1857. — A. Pagenstecher, die amyloide Degeneration. Diss. Würzb. 1858. — Neumann, Deutsche Klinik 1861. — Buhl, Hypertrophie und Ulceration der Haut mit amyloider Degeneration. Zeitschr. f. rat. Med. 1862. XIV. 3.

Hydropische und colloide Degeneration. Donders, Holl. Beiträge 1846. Heft I. p. 52. 68. Virchow Archiv I. S. 105. — Wagner, zur Colloidmetamorphose der Zellen. Archiv f. phys. Heilk. 1856. Heft 1. p. 106. — Eberth, Virchow's Archiv XXI. 1861. S. 106. — Luschka a. a. O. u. zur Lehre von der Secretionszelle. Arch. f. phys. Heilk. 1854. S. 9. — Braune, zur Schleimmetamorphose des Krebses. S. Arch. f. path. An. XVII. 464.

Verkalkung: O. Weber, Ueber das Vorkommen von krystallinischen Kalksalzen in Geschwülsten. Virch. Arch. VI. S. 561. — Virchow, Kalkmetastasen. Arch. f. p. An. VIII. S. 103. IX. 618. — Meckel, Mikrogeologie.

Verfettung: Quain, on fatty diseases of the heart. Med. Chir. Transact. vol. 33. p. 121. — S. Reinhardt, über die Entstehung der Körnchenzellen. Arch. f. path. An. I. S. 21. — Bardeleben, Jen. Annalen 1851. Bd. II. S. 16. — R. Wagner, Götting. Nachr. 1851. Nr. 8. 104. — Middeldorpf in Günsburgs Zeitschr. f. kl. Medic. III. 58. — Burdach, F. W., Ueber die Verfettung von proteinhaltigen Substanzen etc. Virch. Arch. VI. 1854. S. 103. — Barlow, observations on fatty degeneration. Medic. Times and Gaz. 15. May 1852. — Virchow, progress. Muskelatrophie. Arch. f. p. An. VIII. 537. Würzb. Vhdl. III. 349. — F. Hoppe, Virch. Arch. VIII. 127. — Böttcher, Ernährung u. Zerfall der Muskelfasern. Das. XIII. 227. 392. — O. Weber, das. XIII. 74. XV. 480. — Virchow das. XIII. 288. — C. Walter (Nerven) das. XX. S. 426. — Oppenheimer, über progressive fettige Muskelentartung. Heidelb. 1855. — Wachsmuth, progress. Muskelatrophie. Henle u. Pfeufers Zeitschr. VII. N. F. I. S. 50. — E. Wagner, Arch. d. Heilk. II. Billroth das. III.

Pigmentmetamorphose: Heusinger, Untersuchungen über anomale Kohlen- und Pigmentbildung. Eisenach 1823. — Virchow, die pathol. Pigmente. Arch. f. path. An. I. 379. — Förster, über die Bildung von Fett und Pigmentzellen. das. XII. 197. — Grohé, zur Geschichte der Melanaemie. das. XX. 306. — Billroth das. 417. — Zenker, über die Beziehung des Blutfarbstoffs zum Gallenfarbstoff. Jahresb. d. Ges. f. Nat. Heilk. in Dresden 1858. S. 53. — Valentiner, Zeitschr. f. klin. Med. N. F. I. S. 46. 1859.

§. 287. Die Ernährungsstörungen, welche zur Verkleinerung, zum Schwunde, zur Verödung, zur Aufhebung der Zeugungsfähigkeit der zelligen Elemente und Gewebe oder zur gänzlichen Zerstörung derselben führen, lassen sich in verschiedene Gruppen eintheilen. Wenn ein Theil in Folge einer verminderten Ernährung verkleinert erscheint, so kann dies einmal darin seine Ursache haben, dass überhaupt keine oder nicht die genügende Zahl von Elementen nachwächst, oder darin dass mehr zurückgebildet wird als nachwächst; in beiden Fällen wird das Resultat in Bezug auf die Erscheinung des Theils dasselbe sein; die wesentlichen Elemente haben sich nicht geändert, aber sie sind entweder selbst verklei-

nert und geschwunden (reine Atrophie) oder ihre Zahl hat abgenommen (numerische Atrophie). Das sind also die quantitativen Atrophieen, welche durch einen erneuten Nachwuchs der Heilung zugänglich sind. In einer zweiten Reihe bleiben zwar die Elemente erhalten, aber sie werden in solcher Weise verändert, dass sie ihre functionellen Eigenschaften und besonders auch ihre Zeugungsfähigkeit einbüssen; sie entarten, die Veränderung ist also in Bezug auf das normale Verhalten eine qualitative und wir bezeichnen diese Formen als degenerative Atrophieen. Endlich können die Elemente auch in solcher Weise verändert werden, dass sie schliesslich ganz aufgelöst werden und verschwinden, die Entartung führt zur völligen Vernichtung, und diese lässt, wenn dabei auch die Muttergewebe, aus denen sonst der Nachwuchs stattgefunden hat, zerstört werden, keine Heilung mehr zu; das sind die nekrobiotischen Atrophieen (Virchow). Bei der degenerativen Atrophie führt das Element noch ein Scheinleben, aber es ist gewissermassen in Ruhestand versetzt, es ist functionsunfähig geworden; bei der Nekrobiose ist es völlig abgestorben und wird eliminirt; freilich in unmerklicher Weise, nicht als Sequester, als eine zusammenhängende grössere abgestorbene Masse, die sich wie beim Brande (der Nekrose) gegen das Gesunde loslöst, sondern in mehr molekulärer Form.

Diese drei Formen der Atrophie haben so gut wie alle pathologischen Vorgänge ihre normalen innerhalb des physiologischen Lebensverlaufs gelegenen Prototypen. Wenn bei den Schwankungen des Körpergewichts während relativer Gesundheit das Individuum bald einen stärkeren aus einer grösseren Zahl von Primitivbündeln zusammengesetzten, bald einen schwächeren an functionellen Elementen ärmeren Muskel zeigt, so ist bei steigendem Wohlbefinden eine lebhaftere Anbildung von Muskelzellen offenbar die Ursache der grösseren Stärke. Wird der Muskel weniger gebraucht, so consumirt er weniger Ernährungsmaterial; der Verbrauch geht langsam vor sich, die alten Elemente schwinden, neue wachsen nur spärlich nach: das ist ein Beispiel der reinen Atrophie innerhalb der Breite relativer Gesundheit. Würde der Nachwuchs dabei immer geringer werden, die Rückbildung mit einiger Schnelligkeit von Statten gehen, so dass die Functionsfähigkeit eine wesentliche Einbusse erführe, so würden wir den Vorgang als einen pathologischen bezeichnen müssen. Wenn die Epidermiszellen an der Oberfläche der Haut vertrocknen und verhornen, wenn sie auf diese Weise zwar eine schützende, aber doch am Stoffwechsel sich nicht mehr betheiligende Decke bilden, so ist das ein Vorbild der degenerativen Atrophie, die wir pathologisch nennen, sobald die Verhornung auch tiefere sonst saftige Zellen trifft und die verhornten Massen einen störenden Umfang erreichen. Endlich gibt es auch für die nekrobiotischen Prozesse in der Umbildung der Epithelien und der Drüsenzellen zu Schleim, Talg, Milch u. s. w. ein sehr ausgedehntes physiologisches Prototyp. Die unglaublich schnell von Statten gehende Rückbildung des Uterus im Wochenbette bildet eines der lehrreichsten Beispiele aus dem Bereiche dessen, was wir als physiologisch zu betrachten gewohnt sind. Wo sich ähnliche Vorgänge in andern Theilen, die bei normalem Verlaufe nicht auf diese Weise zurückgebildet werden, einfinden, können sie zu den schlimmsten Störungen führen.

In allen diesen Fällen handelt es sich um die wesentlichen Elemente die ein Organ zusammensetzen. Wo dieselben im Interesse physiologischer Leistungen verändert werden oder zu Grunde gehen, pflegen wir den Vorgang nicht krankhaft zu nennen. Ist mit der Vernichtung dagegen eine Einbusse der functionellen Leistungsfähigkeit verbunden, so

bezeichnen wir den Vorgang als Atrophie. Betrifft dieselbe den ganzen Körper oder die meisten Organe gleichzeitig, so nennt man das Consumption, Schwindsucht oder Phtisis, besonders wenn der Zerfall mit verhältnissmässiger Schnelligkeit vor sich geht. Dagegen bezeichnet man als Marasmus vorzugsweise die Formen, welche sich den im Alter vorkommenden annähern und mit einer verhältnissmässigen Langsamkeit sich ausbilden. Man muss aber sorgfältig zwischen der blossen Abmagerung und der Atrophie unterscheiden. Wir haben schon früher erwähnt, dass das Fettgewebe gewissermassen als ein Reservefonds angesehen werden kann, welcher bei Zeiten des Ueberflusses deponirt wird. In den Zeiten der Noth wird derselbe zuerst angegriffen; die aufgehäuften Fette werden wieder aufgesogen, das Fettgewebe verliert sein Fett und geht auf die Stufe des Bindegewebes zurück; das Fett selbst wird zu Gunsten, gleichsam zum Schutze der übrigen Theile von grösserer functioneller Bedeutung verwendet. Nur gewisse Stellen des Körpers, wo das Fettgewebe selbst eine functionelle Wichtigkeit hat, verlieren auch bei der grössten Abmagerung ihr Fettpolster nicht völlig. Der abgemagerte Theil hat aber übrigens weder seine Structur eingebüsst, noch braucht die Abmagerung direkt mit einer Verminderung der Zahl. der wesentlichen Elemente verbunden zu sein. Aus der blossen Abnahme an Volum ist also noch keineswegs auf eine wirkliche Atrophie zu schliessen. Bessert sich der Ernährungszustand so kann auch das Fett von Neuem in grösseren Massen abgelagert werden und der Theil dadurch an Fülle von Neuem gewinnen.

I. Die reinen Atrophieen.

§. 288. Als solche bezeichnen wir diejenigen Formen des Schwundes, bei denen die Theile im Wesentlichen ihre typische Structur und Textur bewahren. Sie erscheinen weniger voluminös, ihre functionellen Elemente haben abgenommen, entweder an Umfang oder an Zahl; aber ihr Wesen ist unverändert geblieben. Auch hier muss man verschiedene Formen unterscheiden. Wir haben schon in der Einleitung zu den Ernährungsstörungen darauf aufmerksam gemacht, dass die Elemente, welche die einzelnen Theile des Körpers constituiren, offenbar in einem viel grösseren Umfange als man gewöhnlich glaubt, im steten Wechsel begriffen sind. Alles drängt uns darauf hin einen steten Verbrauch von Elementen bei der Function zu statuiren. Allerdings ist es für viele Theile noch ebenso unklar, wie die Elemente dabei zu Grunde gehen, wie die Art des Ersatzes bei vielen noch völlig dunkel ist. Wenn aber bei den Epithelien und den ihnen so nahe verwandten Drüsen die unmittelbare Beobachtung diesen Verbrauch und Wiederersatz durch nachwachsende Elemente zeigt, wenn wir bei den Knochen neben dem steten Anwuchse neuer Schichten vom Perioste aus eine stete Einschmelzung in der Markhöhle bemerken, so lehren uns die Untersuchungen von Helmholtz*) dass bei der Muskelaction die Menge der Extractivstoffe sich fortwährend ändert und die Thatsache des Stoffwechsels zwingt uns ähnliche Vorgänge auch in denjenigen Theilen anzunehmen, welche bisher der directen Beobachtung entzogen gewesen sind. Ebenso wie der stete Nachwuchs, der wahrscheinlich überall aus dem Bindegewebe erfolgt, welches gewissermassen ein persistentes embryonales Gewebe, ein allgemeines Bildungsgewebe für alle Theile repräsentirt, noch

*) Müller's Archiv 1845. S. 72.

der weiteren Untersuchung entgegensieht, so wissen wir für viele Organe noch keineswegs anzugeben, in welcher Weise die normale Rückbildung erfolgt. Auch hier bleibt der Untersuchung noch ein weites fruchtreiches Feld. Es ist z. B. ganz unzweifelhaft, dass ebensowohl wie das Fett bei der Abmagerung schwindet, auch die Muskeln direct durch Abnahme der Zahl ihrer Primitivbündel einen starken Schwund erfahren; aber keineswegs ist es sicher, dass derselbe wie bei der degenerativen Atrophie auf dem Wege der Fettmetamorphose von Statten geht.

Wenn nun ein Theil einfach, ohne Veränderung seiner Structur und Textur geschwunden erscheint, so kann dies wie schon oben bemerkt einmal durch einen mangelhaften Nachwuchs functioneller Elemente bedingt sein. Man kann dafür den Ausdruck Aplasie verwenden. Diese Form hat bis jetzt nur geringe Berücksichtigung gefunden. Es scheint aber unzweifelhaft zu sein, das sie bei den meisten sog. senilen Atrophieen die Hauptrolle spielt. Bei sehr vielen Organen findet man im höheren Alter das Bindegewebe vorwiegend; die Milz z. B. ist fast regelmässig nicht bloss kleiner, sondern ihre Kapsel ist knorpelartig verdickt und es dürfte das von ihr ausgehende Bindegewebe die Proliferationsfähigkeit einbüssen. Wenn die Knochen, ohne dass eine eigentliche fettige Degeneration eintritt, nur einfach dünnwandiger werden, wenn ihre Corticalsubstanz kaum ein Drittel der Dicke eines normalen erwachsenen Knochens darbietet, so ist gewiss öfter ein mangelhafter Nachwuchs neuer Rindenschichten vom Perioste aus daran Schuld, als eine gesteigerte Rückbildung. Vergleicht man die Muskeln alter oder abgemagerter Leute mit denen von Menschen die in der Fülle ihrer Kraft stehen, so findet sich in den ersteren auffallend viel Bindegewebe und sehr wenige junge Muskelspindeln. Wenn auch das Bindegewebe zum Theil von reducirtem Fettgewebe abstammt, so ist es mir doch sehr wahrscheinlich, dass auch ein mangelhafter Nachwuchs neuer Muskelspindeln aus demselben diesen relativen Reichthum herbeiführt. In den ersteren Muskeln sind die Bündel viel gleichmässiger, von mässiger Breite, sehr viele zeigen anstatt einer kräftigen Querstreifung ein blasses feinkörniges Ansehen. Es ist nicht Fett, sondern es sind Eiweissmoleciile welche den Sarcolemmaschlauch ausfüllen. Bei kräftigen Muskeln sieht man neben den breiten kräftiggezeichneten Muskelbündeln nur sehr wenige blasse, dagegen zahlreiche schmale und ganz junge, so dass die Bündel hier viel grössere Unterschiede ihres Durchmessers wahrnehmen lassen. Ich möchte daraus schliessen, dass die Muskeln stetig nachwachsen, während die älteren Elemente durch Eiweissmetamorphose schwinden, sowie dass bei alten Leuten und bei der Abmagerung vorzugsweise der mangelhafte Nachwuchs, also eine Aplasie die Ursache der sog. Atrophie ist. Auch im Gehirne dürfte die mit einem grösseren Bindegewebsreichthume verbundene senile Atrophie, welche durch kautschukähnliche Elasticität der Hirnsubstanz im Gegensatze zur fettigen und anderen Formen sich auszeichnet, im Wesentlichen auf mangelhaftem Nachwuchse der Nervensubstanz aus dem Bindegewebsgerüste beruhen. Dasselbe lässt sich von vielen drüsigen Organen annehmen, insbesondere liefern die Geschlechtsdrüsen, die Hoden, die Ovarien, die Brüste wichtige Belege für diese Auffassung der senilen Obsolescenz. Bei den Hoden hört die Bildung fruchtbarer Samenzellen auf, wie bei den Ovarien keine zur Umbildung in Eier fähigen Epithelien mehr vorhanden sind. Ja nach den Untersuchungen von Pflüger dürfte schon in sehr früher Zeit die Production der Drüsenschläuche und der zur Formation der Eizellen fähigen Epithelien sich abschliessen, so dass wenn alle vorhandenen verbraucht sind, gar kein Nachwuchs mehr stattfindet. Die Eizelle, diejenige welche

in der potenzirtesten Weise die eigenthümlichen Eigenschaften des Organismus fortzupflanzen bestimmt ist, ist sehr wahrscheinlich zugleich diejenige, welche die längste Zeit zu ihrer Reifung gebraucht und zwanzig und mehr Jahre in einem steten Austausche mit den Ernährungsflüssigkeiten bleibt, während andere Zellen wie die Epithelien dem raschesten Wechel unterliegen. Es scheint also, dass im Alter die Quellen des Nachwuchses für die meisten Organe allmälig erlöschen und dass dadurch mindestens in eben so grosser Ausdehnung als durch vermehrte Rückbildung Atrophieen, Obsolescenzen zu Stande kommen.

§. 289. Eine gesteigerte Rückbildung ohne wesentliche Texturveränderung bildet die zweite wichtige Reihe der einfachen Atrophieen. Bald besteht sie nur in einer Verkleinerung der Elemente, bald in einer Abnahme der Zahl derselben. Beides lässt sich beim Schwinden des Fettgewebes am leichtesten beobachten. Wir haben schon oben gesehen, wie wechselnd die Grösse der Fettzellen oder die Füllung der Zellen des Bindegewebes mit Fett ist (Fig. 35). Das Fettgewebe erscheint dann röthlicher, derber, dichter, die einzelnen Zellen sind von ungewöhnlicher Kleinheit. Daneben geht aber meistens auch eine merkliche Verminderung ihrer Zahl einher, und man sieht viele Fettzellen sich zu Bindegewebszellen zurückbilden, ja bei hohen Graden der Abmagerung nimmt das Fettgewebe einen schleimigen Character an und nähert sich so dem embryonalen Fettgewebe, in welchem neben den bereits gefüllten zahlreiche leere Bindegewebszellen bestehen. Ebenso wie bei der Hypertrophie grösserer Umfang der einzelnen Elemente neben grösserer Zahl derselben beobachtet wird, so geht die einfache mit der numerischen Atrophie gewöhnlich Hand in Hand. In der einfachsten Form sieht man die Atrophie durch gesteigerte Resorption durch Druck entstehen, und sich mit mehr oder weniger entzündlichen Erscheinungen verbinden: So schwinden die Weichtheile wie die Knochen durch den Druck langsam wachsender Geschwülste, Aneurysmen u. s. w. ohne dass die mikroskopische Untersuchung irgend eine Veränderung nachzuweisen im Stande ist. Allerdings haben wir für diese Vorgänge Analogieen in der Zurückbildung der Hyperplasieen durch künstlich angebrachten Druck, und wie hier so dürfte es sich dort um directe Steigerung der Endosmose nach den Gefässen zu in Folge des äussern Drucks handeln. Auch anämische Vorgänge sind dabei im Spiele, während sich an der Peripherie oft Blutüberfüllungen (collaterale Fluxionen und Stauungen) in Verbindung mit Neubildungen zeigen. Besonders wachsende Organe können durch äussern Druck in sehr erheblicher Weise im Wachsthum beschränkt werden, wie die kleinen Füsse der chinesischen Damen in ihrer scheusslichen Entstellung in noch höherem Grade beweisen als das Kleinerbleiben der zweiten Zehe bei den modernen stiefeltragenden Nationen. Zu fest angelegte oder zu lange liegen bleibende Gypsverbände haben zuweilen einen sehr traurigen Effect, indem wir Fälle von vollständiger Muskel- und Knochenatrophie darnach beobachtet haben. Bei älteren Menschen sieht man dadurch Steifigkeiten mit entzündlichen Atrophieen der Gelenkknorpel entstehen. Offenbar sind hier Störungen der Circulation von bedeutsamen Einflusse. Auch bei andern entzündlichen Atrophieen spielt der Druck eine wichtige Rolle. Die Veränderungen in der Form der Gelenkköpfe bei der acuten noch mehr als bei der chronischen Gelenkentzündung sind grösstentheils dieses Ursprungs. Die spastisch contrahirte Muskulatur presst die Knochen wie mit Schrauben zusammen, und die gedrückten Stellen schwinden nach Zerstörung der Knorpel in unglaublich kurzer Zeit. Die keineswegs bloss dem Alter

eigenthümlichen Formen der sog. Arthrocace senilis oder besser der deformirenden Gelenkentzündung geben ein characteristisches Beispiel für die Verbindung solchen Schwundes mit den Vorgängen der Wucherung. Die Schliffstellen, wo die Knochen sich reiben, nachdem die Knorpel faserig zerfallen sind, zeigen keine Abweichung vom normalen Knochenbau, häufig neben dem Schwunde eine Verdichtung durch Anlagerung neuer Knochenlamellen an den Wänden der Markräume, aber an der Peripherie geht vom Perichondrium und Perioste aus eine sehr lebhafte Neubildung von Statten, welche die eigenthümlichen Pilzformen solcher Gelenkköpfe erklärt. Die Auffassung als ob der Kopf dabei platt gedrückt würde wie eine teigigte oder weiche Wachsmasse ist eine ganz missglückte*). Auch an den platten Knochen, besonders an denen des Schädels und namentlich an den Scheitelbeinen, dann auch an den Hüftbeinen und den Schulterblättern und ebenso an den Kiefern kommen ähnliche atrophische Vorgänge ohne merkbare Veränderungen der Textur vor. Am deutlichsten sieht man an den Kiefern und deren auffallender Formveränderung, die nach dem Ausfallen der Zähne eine sehr rasche ist, dann aber an den Scheitelbeinen, dass hier keine Aplasie sondern eine wirkliche progressive bis zum gänzlichen Schwunde des Knochens führende, einfache Atrophie vor sich geht. Denn an Stelle der Scheitelbeinhöcker entstehen wahre Gruben, die bei völligem Schwunde unmittelbar auf die Dura mater führen, und man muss sich in Acht nehmen den stehenbleibenden wallähnlichen Rand für eine neue Auflagerung oder gar für den Rand einer eingedrückten Stelle zu halten. Dagegen finden sich an der Innenseite des Schädels von der Dura mater ausgehende Knochenneubildungen nicht selten mit dem Schwunde verbunden. Diese zweite Form des senilen Knochenschwundes ist also auch wesentlich von der fettigen sowie von der osteomalacischen Knochenatrophie alter Leute verschieden. Auch in anderen Organen erscheint die einfache Atrophie nicht selten mit ischämischen oder Stauungszuständen und mit Neubildungen verbunden, welche am deutlichsten bei der Atrophie durch Druck hervortreten.

Man muss sich indess in Acht nehmen, aus der blossen Volumsveränderung eines Organs schon sofort auf eine einfache Atrophie zu schliessen, denn auch schon die Anämie genügt im Gegensatze zur Blutüberfüllung sehr beträchtliche Volumsverminderungen zu bedingen und noch auffallender ist dieselbe bei raschem Collapsus, wo die reichliche Resorption der wässerigen Bestandtheile in unglaublich rascher Zeit das Volum zu reduciren vermag.

II. Die degenerativen Atrophieen mit Erhaltung der Elemente. Verhornung, Verhärtung (Induration); Verkäsung (Tuberkulisirung), Verkalkung und glasige Verquellung (amyloide Entartung).

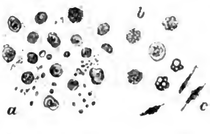
§. 290. Das Gemeinsame aller dieser Formen ist, dass es sich um eine Aufhebung der Functions- und Zeugungsfähigkeit der Formelemente der Theile handelt, ohne dass dieselben zerstört werden; gewöhnlich geschieht dies wesentlich auf Kosten der Gewebsflüssigkeiten und des Protoplasmas der Zellen, die ihrer wässerigen Bestandtheile mehr oder weniger beraubt werden. Die Theile erscheinen im Allgemeinen trockner

*) Vgl. Meine Arbeit über die Veränderungen der Knorpel in Gelenkkrankheiten. Virch. Arch. XIV. S. 74. 1858.

und in Folge davon dichter und härter. Häufig gehen aber zugleich mit dem Protoplasma Umwandlungen vor sich, welche die Zellen selbst productionsunfähig machen, oder es werden Stoffe in ihrer Umgebung abgelagert, welche sie incrustiren und somit ihre Thätigkeit beschränken. Man würde alle diese Vorgänge unter der gemeinsamen Bezeichnung der Verhärtungen oder Indurationen zusammenfassen können, wenn diese Ausdrücke nicht auch die plastische Infiltration, die Zunahme der Consistenz durch die Einlagerung mehr oder minder massenhafter Neubildungen in das Parenchym der Organe bezeichneten. So wenig die Volumsabnahme schon an sich Atrophie, so wenig ist die Zunahme der Consistenz schon atrophische Induration. Auch hier sind verschiedene Vorgänge zu unterscheiden. Die einfachste Form zeigt die physiologische Verhornung der Epithelien an der Körperoberfläche. Wie diese unter dem Einflusse der Verdunstung vertrocknen, sich immer mehr abflachen und dabei zugleich den Charakter lebensfähiger Zellen einbüssen, indem der Kern schrumpft und zuletzt gänzlich schwindet, so findet sich eine ähnliche atrophische Schrumpfung an andern epithelialen Gebilden, besonders an der Linse, aber auch in drüsigen Organen. Am ausgedehntesten kommt sie im Bindegewebe vor, dessen Zellen immer mehr zusammenschrumpfen, während die Intercellularsubstanz derber, dichter, knorpelähnlicher wird. Diese Sclerose ist besonders deutlich, da wo neugebildetes Bindegewebe in grösseren Massen beisammen ist, und verbindet sich nicht selten mit fettiger Entartung anderer Organelemente. Nach dem Vorbilde der Leber, wo durch einen solchen Vorgang die Acini von immer derberen schwieligen Bindegewebsmassen umwachsen werden, während die Leberzellen durch fettige Entartung schwinden und eine hochgelbe Farbe annehmen, hat man diese Atrophieen besonders in drüsigen Organen Cirrhosen genannt, doch ist der Ausdruck nicht eben sehr passend gewählt, da die Färbung, welche er bezeichnet, in andern Organen fehlt. Sehr wichtig ist es, dass solches Bindegewebe überall eine sehr grosse Tendenz zur Schrumpfung zeigt; die Narbenretraction, durch welche tiefe strahlige Einziehungen an den Oberflächen gegen die Centra hin hervorgerufen werden, ist von einer grossen Bedeutung, und den chirurgischen Zwecken oft eben so günstig (wie z. B. bei der Heilung der Harnröhrenstricturen durch die Boutonnière) wie nachtheilig (Verwachsung der Finger bei Verbrennungen). Da jedes neue Narbengewebe dieselbe Tendenz der Schrumpfung hat, so ist die blosse Excision oft ganz vergeblich.

§. 291. Diesen Schrumpfungsvorgängen sehr nahe steht die Verkäsung oder sog. Tuberkulisirung, welche vorzugsweise junge zellige Wucherungen trifft und sie in eine käseähnliche, trockene, bröcklige Masse verwandelt. In der letzteren findet man die Zellen auf kleine schollige Körperchen zusammengeschrumpft, eckig, rundlich, kleiner, gegen Reagentien weniger empfindlich, des flüssigen Inhalts beraubt, oft theilweis verfettet, und in Bröckel und Moleküle zerfallen. Ihre Kerne sind dabei undeutlich geworden oder ganz geschwunden, und die Zelle hat offenbar die Fähigkeit eingebüsst sich weiter zu vermehren. Solche Zellenmassen liegen wie fremde Körper im Gewebe, und können lange in diesem Zustande verharren, wenn sie nicht

Fig. 39.



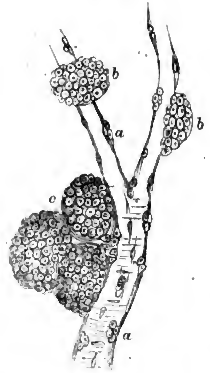
Eiterkörper aus einem verkästen Heerde, a verschrumpft, b verfettet; c verfettete Granulationszellen.

durch entzündliche Vorgänge, die meistens mit collateralen Fluxionen verbunden auftreten, durch eine Vereiterung der Umgebung gelöst werden. Oft findet sich neben der Verkäsung zugleich eine Verkalkung oder Pigmenteinlagerung. Diese Art der Verschrumpfung hat man zuerst bei denjenigen knötchenförmigen Neubildungen kennen gelernt, die unter dem Namen der Tuberkel bekannt sind. Die von vornherein kleinen schlechtgenährten kümmerlichen, übrigens dem Eiter in ihrer Entwicklung sehr nahe stehenden Elemente welche dabei aus dem Bindegewebe oder auch aus den Kernen der Gefässe durch Wucherung entstehen, schrumpfen sehr früh zusammen, das ursprünglich graue gallertige Knötchen bekommt dann eine gelbe käsige Beschaffenheit (S. §. 269). Anfangs hielt man (Lebert besonders) die in diesen Knötchen beobachteten Zellen für ganz specifische Elemente. Man hat sich aber mehr und mehr davon überzeugt, dass ganz dieselben Vorgänge und Resultate der Schrumpfung auch in allen andern Neubildungen vorkommen. Ja man kann sie auch, wenn auch nicht sehr ausgedehnt, in den Secretzellen mancher Drüsen, z. B. der Mandeln, der Hauttalgdrüsen gelegentlich ohne jede weitere Störung beobachten, und so liegen auch hier Vorbilder aus dem Bereiche des physiologischen Lebensablaufes vor. Viel häufiger kommt die Verkäsung da zu Stande wo die Ernährungsverhältnisse an sich ungünstig sind; denn gewöhnlich steht sie mit Störungen der Blutzufuhr in Verbindung. Immer sind es gewisse Grade von Blutleere die man als Ursachen dieser Art der Schrumpfung beobachtet. Wo sich z. B. bei schlecht genährten Individuen enorme lymphoide Neubildungen in drüsigen Organen in kurzer Zeit ausbilden, wo bei entzündlichen Vorgängen unter denselben Umständen in einem ganzen Organe, z. B. in der Lunge eine Unzahl neuer Elemente entsteht, wo Neubildungen so massenhaft von vornherein auftreten, dass die Blutzufuhr durch den Druck der Zellenmassen erschwert wird, kommt diese Art der Verkümmerung besonders leicht zu Stande. Man sieht sie daher häufig in Mitte grosser Krebse, Sarcome, besonders auch syphilitischer Sarcome, selbst grosser Enchondrome, wo das Wachsthum derselben stürmisch und unregelmässig von Statten gegangen ist.

Der eigentliche Tuberkel, der wie bereits bemerkt, fast immer in Form discreter Knötchen entsteht, kommt nur selten und nur in einzelnen Organen (z. B. im Gehirn) *) in Form grösserer Knoten vor. Wo sich Tuberkelmasse als diffuses Infiltrat findet, wie häufig in den Knochen und Synovialhäuten ist sie gewöhnlich das Product einer entzündliche Neubildung, die rasch verschrumpft. Alle Gewebe des Körpers sind dazu disponirt, besonders häufig finden sich Tuberkel in der Lunge, in den serösen Häuten der verschiedensten Organe, in der Haut, dann in den Knochen, sehr viel seltener in den Muskeln, doch sieht man auch hier zuweilen Tuberkel eingelagert. Sehr oft sieht man sie sich an den feineren Gefässen aus deren Kernen entwickeln. Beide Formen beobachtet man aber fast ausnahmslos bei Menschen deren gesammte Ernährung eine kümmerliche ist. Kaum eine andre Erkrankungsform liefert so schlagende Beweise für die physische Verpflanzung der Eigenschaften des mütterlichen und väterlichen Organismus auf die Nachkommenschaft als die Tuberkulose. Kümmerlich ernährte Menschen erzeugen eine ebenso kümmerliche Brut, und frühzeitig pflegt in solchen Fällen die erbliche Anlage sich geltend zu machen. Oft aber wird die tuberkulöse Disposition erst erworben. Bald sind es rein physische Ursachen: Entbehrung, Hunger, Elend,

*) Vgl. Förster, Würzb. Med. Zeitschr. I. S. 128.

Fig. 40.



Arterie aus der pia mater mit Tuberkelknoten. a Kerne des Gefässes in der Wucherung. b grosser Kernhaufen. c Gruppe von 3 miliaren Knötchen.

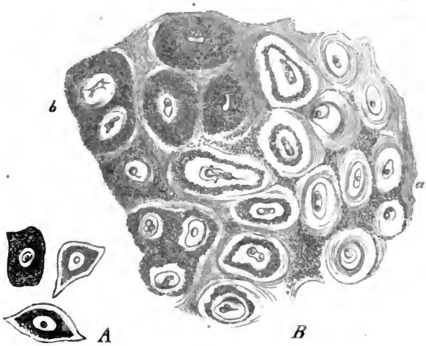
Mangel an unverdorbener Luft und Bewegung. Alles was den Menschen zum Kampfe um die physische Existenz weniger widerstandsfähig macht, prägt ihm den Stempel des Leidens auf und so gehen ganze Generationen ja ganze Völker an dieser allgemeinen Verkümmerung zu Grunde. Wenn sich bei Kindern wohlhabender und gesunder Eltern die Tuberkulose entwickelt, und eines nach dem andern dahin gerafft wird, so wird man meistens verkehrte physische Erziehungsverfahren auffinden können, welche z. B. chlorotische Anlagen eher förderten als beseitigten und so den Grund zur Erkrankung legten. Indessen sind neben den physischen oft psychische Einflüsse von der grössten Bedeutung: auch Kummer und Sorge, sich stets wiederholender Aerger, und widerwärtige Erfahrungen, welche das Gemüth in steter Bedrängniss erhalten, ein freies Aufathmen und fröhliches Dahinleben unmöglich machen, legen die Keime zur Erkrankung. Trifft nun irgend ein schädlicher Reiz ein zartes Organ und ruft derselbe eine Neubildung hervor, so zeigt dieselbe allzu leicht das Gepräge jener Unterdrückung der freien Entfaltung, und es kommt dann zunächst zur beschränkten, aber auf die weitere Functionsfähigkeit der Organe schon nachtheilig einwirkenden Tuberkelbildung. Bringt man solche Menschen in glücklichere Lagen, verbessert man die Ernährung, sorgt man für eine unverkümmerte Existenz, so sieht man oft überraschend schnell eine Ausgleichung eintreten und die Tuberkulose kann ehe sie zur Schwindsucht geführt hat, zur Heilung gelangen. Das gilt nicht bloss von der Lungenschwindsucht, sondern ebenso auch von der Knochentuberkulose, welche man namentlich bei jüngeren Menschen unter diesen Umständen oft überraschend heilen sieht.

§. 292. Die Verkalkung (Verkreidung, Versteinerung, Petrification, Incrustation) muss man sorgfältig von der Verknöcherung unterscheiden, mit der man sie in früheren Zeiten vielfach zusammengeworfen hat, und mit der sie auch jetzt noch vielfach verwechselt wird. Bei der letzteren handelt es sich aber um eine Metamorphose, die man im wesentlichen als eine progressive zu bezeichnen hat. Mindestens ist sie ein activer kein bloss passiver Vorgang. Der Kalk wird dabei nicht wie bei der Verkalkung einfach deponirt, sondern er geht eine chemische Verbindung mit dem Gewebe ein, so dass keine Kalkmolecüle sichtbar bleiben. Die Knorpel- oder Bindegewebszellen verwandeln sich in Knochenkörper, die Grundsubstanz selbst in ein durchscheinendes glasiges hartes Gewebe, welchem sich die Kalksalze durch Säuren entziehen lassen, ohne dass das Gewebe sein Ansehen verliert, oder gar Lücken sichtbar werden. Ausserdem kommt es bei der Knochenbildung allemal unter lebhafter Betheiligung der Gefässe und reichlicher Zellenwucherung zu Markraumbildungen, an deren Wänden durch weitere Verknöcherung neue Knochenlamellen abgelagert werden, während andere

Zellen zu Fettzellen sich umbilden. Somit ist die Verknöcherung ein ziemlich complicirter Neubildungsvorgang. Allerdings ist aber die Verkalkung oft der regelrechte Vorläufer der eigentlichen Verknöcherung, namentlich wenn dieselbe in einem Gewebe stattfindet, welches schon vorher eine osteoide Umwandlung erfahren (S. Fig. 41. b. Fig. 42. b.) hatte, wo dann der Knochen direct unter Aufnahme der Kalksalze in die Gewebe selbst aus diesen hervorgeht. In andern Fällen wächst der Knochen unter Resorption der verkalkten Partieen an Stelle derselben. Eine solche Verknöcherung ist übrigens viel ausgedehnter bei manchen sog. senilen Veränderungen betheiligt, als man noch bis vor kurzem zuzugeben geneigt war. So finden sich wirkliche Verknöcherungen nicht bloss in den Faser- und Netzknorpeln des Larynx, nicht bloss überall da wo ein bindegewebiges Stützgewebe durch osteoide Umwandlung die Verknöcherung vorbereiten kann, wie z. B. in den Arterienwänden, den Muskeln und Sehnen, der Chorioidea, dem Glaskörper, den Lungen u. s. w., sondern auch in scheinbar dem Bindegewebe sehr fernstehenden Geweben wie in der Linse hat man wahre Verknöcherung gefunden.

Wo die Kalksalze ohne eine active Betheiligung in die Gewebe deponirt werden, erscheinen die letzteren schon für das blosse Auge wesentlich verschieden von verknöcherten Geweben. Man sieht sandige Körnchen oder Klümpchen, die beim Zerschneiden wie Sand unter dem Messer knirschen, und sich aus den Geweben herausheben lassen, während Lücken oder Löcher zurückbleiben; sie haben ein lebhaft weisses kreidiges trocknes auch wohl etwas gelbliches Ansehen und gleichen durchaus nicht dem maschigen Knochen. Nur kleine Knochenschalen lassen sich schwer unterscheiden und erfordern die mikroskopische Untersuchung. In übrigens normalen Geweben erreichen die Kalkdeposita selten einen grösseren Umfang, so dass bohnengrosse knotige Concremente in Mitten derselben liegen. Häufiger ist dies in neugebildeten Gewächsen der Fall, besonders in Fibroiden, Enchondromen und Sarkomen, in denen man zuweilen bis

Fig. 41.



A. Verkalkte Epithelzellen aus einem Atherom der Haut. B. Verkalkter Knorpel aus einem Enchondrom. a beginnende b fertige Einlagerung von Kalk.

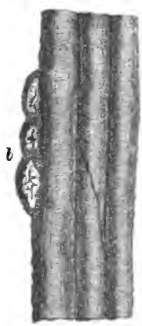
kindskopfgrosse Knoten verkalkt sieht. Diese haben dann einen höckrigen unregelmässigen Umfang und in ihrem Innern bemerkt man hie und da noch Streifen der ursprünglichen Gewebsmasse.

Das Gewöhnlichere ist, dass der Kalk in Form feiner Moleküle zunächst in die Intercellularsubstanz abgelagert wird und die Zellen wie mit einer Kruste einhüllt. Anfangs sieht man vereinzelte feine beim durchfallenden Lichte dunkel schwärzlich bei auffallendem Lichte weiss erscheinende Moleküle, die sich durch Säuren auflösen lassen. Später werden sie dichter und dichter; die incrustirten Zellen sehen wie Nüsse aus, von dicken körnigen Schalen umgeben, die endlich ganz unter einander verschmelzen und die Zellen verdecken, welche nun nicht mehr erkennbar sind.

Dies ist nun besonders da der Fall, wo die Intercellularsubstanz eine gewisse Breite hat, wie bei den Knorpeln. Es kommt aber in derselben Weise auch im Bindegewebe und in obsoleten Blutgerinnseln und Exsudaten vor.

Seltener und von beschränkterem Vorkommen ist eine kalkige Infiltration der Zellen selbst. Sie scheint ausschliesslich in gewissen Neubildungen vorzukommen. So haben sie Förster und ich im Enchondrom gesehen *) und neuerlichst habe ich wie Wilckens zweimal Gelegenheit gehabt diese Verkalkung des Protoplasmas der Zellen in Atheromen zu beobachten. Aeusserlich unterscheidet sie sich wenig von der molekulären Kalkablagerung in die Grundsubstanz, doch sieht man mehr Gewebsmasse zwischen den festeren Körnern. Die Zellen sind dabei vollkommen erhalten, aber mit Körnern gefüllt, die bei auffallendem Lichte weiss, bei durchfallendem Lichte schwarz erscheinen; sie erfüllen die Zellen ganz, gewöhnlich lässt sich aber der Zellenkern deutlich erkennen, sie sind so innig mit der Zellsubstanz verbunden, dass man dieselbe erst durch Alkalien auflösen muss, ehe die zugesetzte Säure die Krümel selbst angreift. (S. Fig. 41. A.).

Fig. 42.



Verkalkte Muskelbündel aus einem Gastrocnemius. a. Die Muskelspindeln. b. verkalkte osteoide Zellen des Sarkolemma.

Dieser Verkalkung von Knorpel- und Epithelzellen analog ist die Verkalkung der Drüsen und der Muskeln. In den letzteren lassen sich wie aus versteinertem Holze die verkalkten Muskelspindeln in Form kleiner splitteriger Massen auslösen, was besonders deutlich bei den Muskelzellen der Arterienhäute ist, jedoch in ähnlicher Weise auch bei der Verkalkung animalischer Muskeln vorkommt. Die Querstreifung der letzteren ist völlig verschwunden und die Muskelkerne nicht mehr erkennbar. Das versteinerte Primitivbündel bildet, in seiner Form vollkommen erhalten eine starre cylindrische Masse.

An die Kalkdepositionen in die Gewebe reihen sich die Bildungen von Concrementen oder Steinen an, welche aus den Secreten der verschiedensten Drüsen viel seltener denen seröser

*) S. meine Knochengeschwülste I. S. 97. Bonn 1856 und M. Wilckens über die Verknöcherung und Verkalkung der Haut. Inaug. Abhandl. Götting. 1858.

Häute sich niederschlagen. Es sind meistens Veränderungen der chemischen Beschaffenheit dieser Flüssigkeiten, welche der Ausscheidung vorangehen, und sehr häufig bilden organische Gewebstheile den Kern solcher Steine, die durch Anlagerung neuer concentrischer oft halbkrystallinischer Schichten wachsen. Sie zeigen je nach der Beschaffenheit der Flüssigkeiten, aus welchen sie ausgeschieden werden, eine sehr wechselnde Zusammensetzung. So sind in den Harnsteinen die Harnsäure und ihre Salze, Cystin, Xanthin neben den phosphorsauren und oxalsauren Erden, in den Gallensteinen die Gallenfette und Gallenfarbstoffe neben den Kalksalzen von grosser Bedeutung für den Aufbau der Steine. Es sind eben freie Deposita, die je nach dem Grade der Reizung der Behälter und nach der Beschaffenheit der Flüssigkeiten wechseln.

Bei der Verkalkung werden am gewöhnlichsten phosphorsaure Salze, besonders Kalk und Magnesia, aber auch kohlensaure Kalkerde, ausgeschieden; die ersteren bilden gewöhnlich molekuläre, die letzteren nicht selten halbkrystallinische Massen. Nur selten sieht man fast vollkommene Krystalle kohlensauren Kalkes.

Sehr gewöhnlich ist es, dass man mit der Kalkablagerung eine fettige Entartung verbunden sieht; auf diese Weise entstehen namentlich in den Arterien ohne oder mit activer Betheiligung der Zellen ausgedehnte Veränderungen der Wandungen. Im ersten Falle hat die Verkalkung ebenso wie die blosse Verfettung eine viel geringere Wichtigkeit als im letzteren. Denn die mit bedeutenden Zellwucherungen verbundenen sog. atheromatösen Entartungen haben keineswegs die Bedeutung reiner Atrophien, sondern gehen aus einem entzündlichen Processe hervor (Arteriitis deformans).

§. 293. Die Verkalkungen kommen vorzugsweise in den höheren Lebensjahren vor und spielen neben den einfachen und fettigen Entartungen eine Hauptrolle bei der senilen Rückbildung. Sie sind es vorzugsweise, auf welche man die Lehre gestützt hat, dass sich im Alter der Mensch der Erde mehr annähere, und der Organismus durch die Vererdung sich gleichsam zur Auflösung in seine Bestandtheile vorbereite. Mit solchen Redensarten ist nun nicht viel zu machen, und es bleibt sehr schwer zu erklären, warum die Neigung zur Kalkausscheidung mit dem höheren Alter so offenbar zunimmt. Allerdings scheint mit derselben die Resorption der Kalksalze aus den Knochen nahe verknüpft. Wenn bei den wachsenden Knochen der eigentlichen Verknöcherung eine Verkalkung der Knorpel vorausgeht, die erst ein vorbereitendes Stadium für die eigentliche Knochenbildung ist, so hat man dabei einen gewissen Reichthum des Blutes an Kalksalzen mit Recht vorausgesetzt. Auf die Nothwendigkeit der Kalkzufuhr weisen schon die Beobachtungen an den Hühnern hin, die wo sie keinen Kalk erlangen können Eier mit weichen Schalen legen. Noch mehr aber bestätigen dies die Versuche von Chossat und Flourens, welche durch mangelhafte Zufuhr von Kalksalzen bei Thieren Osteomalacie zu erzeugen im Stande waren. Wenn nun im höheren Alter einerseits osteomalacische Vorgänge, d. h. durch Resorption der Kalksalze aus den Knochen bedingte Erweichungen derselben oft in sehr ausgedehnter Weise an den Knochen des Stammes, besonders am Thorax und an der Wirbelsäule vorkommen, und andrerseits auch mit dem fettigen Schwunde der Knochen eine gewisse Ueberladung des Blutes mit Kalksalzen nothwendig einhergehen muss, so lässt sich in diesen Fällen die ausgedehnte Kalkdeposition einigermassen erklären. Dasselbe gilt von den Fällen wo sich bei der Arthritis deformans Kalkdepositionen in andern Organen finden.

Das bestätigen besonders auch die immerhin nicht sehr häufigen Erfahrungen über sog. *Kalkmetastasen*, d. h. die Fälle, in welchen man bei ausgebreiteter Caries, oder noch öfter bei zahlreichen Knochenkrebsen, in welchen weiche Krebsmassen an die Stelle der harten Knochen traten, wo also eine bedeutende Resorption von Kalksalzen Statt gefunden, Ausscheidungen von Kalk in Form diffuser kalkiger Infiltration oder sog. Kalkinfarcte in den verschiedensten Organen des Körpers beobachtete. Neben Kalkablagerungen in den Nieren kommen solche in den Lungen, der Magen- und Darmschleimhaut, den Schleimhäuten der Sieb- und Keilbeinhöhlen, in der Dura mater u. s. w. vor. Zuweilen sieht man gleichzeitig Veränderungen in den Nieren, durch welche die Ausscheidung der Kalksalze offenbar gehemmt wird, wie namentlich relative Insufficienz dieser Organe bei Schrumpfung und Vernarbung nach chronischer Entzündung (Morbus Brightii) oder es sind Verstopfungen der Harnkanälchen in den Pyramiden durch ausgeschiedene Kalksalze selbst. Aehnliche Verhältnisse sieht man bei jenen rasch verknöchernden oder verkalkenden Knochensarcomen, die *Joh. Müller* mit dem Namen der Osteoide belegt hat, weil bei ihnen die Eigenthümlichkeit vorkommt, dass auch die secundär in andern Organen entfernt vom ursprünglichen Sitze entstandenen Geschwülste die Neigung zur Verkalkung und Verknöcherung zeigen.

Immerhin bleibt eine grosse Anzahl von Fällen, wo sich ausgedehnte Verkalkungen besonders in den Arterienhäuten finden, *ohne dass sich eine Beziehung zu einer gesteigerten Kalkresorption aus den Knochen erkennen lässt.* Für diese Fälle dürfte man eine gewisse Disposition der Gewebe, welche sie der Veränderung geneigt macht voraussetzen. Wie bei den fettigen Entartungen dürften die alternden Zellen zu der Verarbeitung der ihnen zugeführten Kalksalze nicht mehr fähig sein. So erscheinen auf der *gesunden* Blasenschleimhaut auch bei hoher Alkalescenz des Urins und grosser Neigung zur Kalkdeposition wie bei allen chronischen Blasencatarrhen *keine* Kalkablagerungen. Entstehen aber in der Blase hyperämische, diphteritische oder verschwärende Stellen, so incrustiren sich diese mit feinen Kalknadeln, und erscheinen wie sandbestreute Flecke. Auch Zottengewächse der Blase incrustiren sich leicht. Ebenso erfolgt die Kalkablagerung regelmässig, wenn ein fremder Körper z. B. ein Catheter längere Zeit in der Blase liegen bleibt. Es muss also eine chemische Affinität vorausgehen, welche die Ausscheidung der Kalksalze eben nur an den kranken — nicht aber an den gesunden Stellen veranlasst. Auch der Kalkdeposition in andern Organen und im Innern der Gewebe geht oft eine eigenthümliche Veränderung derselben voraus. Gewöhnlich ist dies eine *fettige Entartung*, wie schon die Untersuchung verkalkender Knorpel zeigt. Lange bevor die Kalkdeposition statt hat, waren um die Kerne der Knorpelzellen Fettkörnchen angesammelt, und auch, wo in der Intercellularsubstanz Kalk eingelagert wird, sieht man oft eine fettige Degeneration vorangehen. Dasselbe gilt von der atheromatösen Degeneration der Arterien, den Kalkablagerungen in grossen Geschwülsten u. s. w. Die Verknöcherung unterscheidet sich auch in dieser Hinsicht sehr wesentlich, als sie gerade umgekehrt mit hyperplastischen Wucherungen nicht dagegen mit atrophischen Processen verbunden auftritt. Es ist nicht ganz unwahrscheinlich, dass bei der innigen Beziehung der Verkalkung zur Verfettung die Fettsäuren eine wichtige Rolle spielen. Bekanntlich haben dieselben eine grosse Neigung sich mit Kalk zu verbinden und *Kalkseifen* zu bilden. Nun findet man ja häufig in allen Fettablagerungen krystallinische Ausscheidungen von Fett-

säuren; dieselben müssen also in freiem Zustande vorhanden sein, und so bleibt es immerhin denkbar, dass ein solches Verwandtschaftsverhältniss mit im Spiele wäre.

Man hat demnach nicht nöthig eine Vermehrung der Kalksalze im Blute da zu supponiren, wo keine vermehrte Resorption derselben nachweisbar ist, um die Ablagerung derselben im Alter zu erklären, da fettige Metamorphosen, wie wir sehen werden, die wichtigste Rolle im Alter spielen.

Indessen ist auch die Verfettung keineswegs überall mit der Verkalkung verbunden. Besonders die Verkalkung des Bindegewebes und der Muskeln erfolgt oft ohne alle vorausgehende Erkrankung. Hier müssen also noch nicht genügend erklärbare Veränderungen vorliegen. Da in allen Geweben des Körpers Kalk enthalten ist, und es sogar schwer hält die Albuminate chemisch rein von Kalk herzustellen, da alle thierischen Flüssigkeiten einen vorzugsweise aus phosphorsaurem Kalke bestehenden Aschenrückstand hinterlassen, so ist man um die Herkunft des Kalkes nicht in Verlegenheit. Dabei ist es nicht unwahrscheinlich, dass ein Theil des phosphorsauren Kalks aus kohlensaurem Kalke gebildet wird (durch Verbindung mit der Phosphorsäure phosporsaurer Alkalien und gleichzeitiger Bildung kohlensaurer Alkalien). Wenigstens haben Versuche von Valentin gezeigt, dass neugebildete Knochen reicher an kohlensaurem Kalke sind, der erst allmälig in phosphorsauren Kalk umgewandelt wird. Auch findet man in verkalkten Geschwülsten immer einen relativ grossen Gehalt an kohlensaurem Kalke.

§. 294. In Folge der Verkalkung verlieren die Gewebe ihre Durchsichtigkeit, Elasticität und Functionsfähigkeit, sie sind gleichsam für den übrigen Organismus fremdartige unbetheiligte Bestandtheile geworden; die Zellen verlieren ihre Productionsfähigkeit und insofern ist die Versteinerung oft ein heilsamer Ausgang gewisser Neubildungen, die auf diese Weise am weiteren Wachsthume verhindert werden. Das ist besonders bei Tuberkeln und oft in ausgedehnter Weise bei Fibroiden der Fall. Es kann aber bei einer vollständigen Verkalkung grösserer Massen die sich wie fremde Körper verhalten auch eine Entzündung der umgebenden Gewebe mit Eiterbildung veranlasst werden, wodurch die Steinmasse gelöst, von einer Abscesshöhle umgeben und nicht ganz selten wie ein necrotischer Knochen ausgestossen wird. Oder es entstehen Fisteln, die auf das gelöste Steinfragment hinführen. Das ist freilich im Ganzen selten und kommt meistens nur bei grossen Geschwülsten vor *). Dagegen werden andere Verkalkungen, welche die Function wichtiger Theile beeinträchtigen wie die der Arterienhäute, der Herzklappen, der Linse u. s. w. von einer entschieden deletären Bedeutung, und wieder in andern sind sie als relativ unschädliche Vorgänge zu betrachten.

§. 295. Den Ablagerungen von Kalksalzen lassen sich die aus harnsaurem Natron bestehenden krystallinischen Deposita bei der echten Gicht anreihen. Sie finden sich vorzugsweise in den Gelenkknorpeln, den Bändern und Sehnen, aber auch in der Haut, an den Nerven und Gefässen sowie zuweilen in den Ohrknorpeln. Nach Garrod wird zuerst eine limpide Flüssigkeit, welche sehr reich an harnsaurem Natron ist, ausgeschieden. Das letztere krystallisirt heraus und bildet einen milchigen Brei, der sich mehr und mehr concentrirt und die umgebenden Gewebe

*) Vgl. meine Knochengeschwülste I. S. 94. Bonn 1856.

in Entzündung versetzt, durch welche zuweilen auch kalkige Producte entstehen. Immer ist das harnsaure Natron in fein krystallinischer Gestalt vorhanden und seine Theile vereinigen sich nicht zu so dichten glasartigen oder elfenbeinähnlichen Massen wie die Kalkerden.

§. 296. Der Verkalkung der Zellen in vieler Beziehung sehr ähnlich ist die erst in der neueren Zeit genauer erforschte amyloide Entartung. Dieselbe liegt den sog. speckigen oder besser wachsartigen Degenerationen die man am frühesten aus der Leber und Milz kannte, zu Grunde, und es wäre zweckmässig sie mit einem andern Namen zu bezeichnen, da der von Virchow eingeführte leicht zu Verwechslungen Veranlassung gibt. Noch viel weniger gerechtfertigt ist die Bezeichnung der speckigen Entartung, da weder das äussere Ansehen der entarteten Gewebe dem Specke gleicht, noch auch die chemische Beschaffenheit dieselbe rechtfertigt; viel eher passt die Benennung der wächsernen oder besser wachsähnlichen Degeneration, da sie wenigstens für das äussere Ansehen zutrifft. Da es sich um ein Aufquellen der zelligen Elemente mit Verlust ihres Ansehens handelt, so könnte man um falsche Schlüsse, die sich an einen Namen so leicht knüpfen, zu vermeiden, die eigentliche Entartung als glasige Verquellung bezeichnen. Die Verwirrung über die Bezeichnung ist um so grösser, als manche (z. B. Rokitansky) diese Entartungen sogar den colloiden unterordnen, und von geschichteten Colloiden sprechen. Mit der colloiden oder schleimigen Entartung hat die fragliche aber gar Nichts gemein.

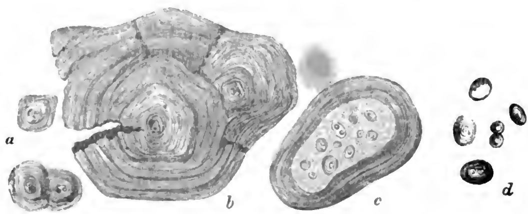
Es ist dringend nothwendig zwei Formen, die man beide mit dem Namen des Amyloids belegt hat, streng von einander zu scheiden. Einmal handelt es sich nämlich um Concrementbildungen, die entweder ganz frei in Form körniger Massen entstehen oder in Schichten um zellige Gebilde abgelagert werden und zu grösseren concentrisch schaligen Klumpen anwachsen. Diese Form verdient in der That den Namen des Amyloids und wird gewöhnlich als geschichtetes Amyloid bezeichnet, da die dabei deponirte Substanz ganz wie die pflanzliche Stärke bei Zusatz von Jod sofort sich mehr oder weniger intensiv blau färbt. Solche den pflanzlichen Amylonkörnern auch an Grösse entsprechende Körper hat Purkinje zuerst im Gehirne gesehen. Aehnliche wurden von Virchow später in der Prostata und von Friedreich in den Lungen aufgefunden.

Die Corpora amylacea des Nervensystems (Fig. 43. d) finden sich am häufigsten im Ependyma der Hirnventrikel und des Spinalcanals regelmässig bei Erwachsenen, sie kommen aber ganz besonders häufig in Verbindung mit fettiger Entartung bei den atrophischen Vorgängen im Gehirne und Rückenmarke aber auch den höheren Sinnesnerven, besonders im Opticus und in der Retina vor. Sie bleiben stets verhältnissmässig klein, wachsen nie zu makroskopischen Körnern heran und erscheinen bald homogen glasig bald deutlich concentrisch geschichtet; ihre Form ist rund oder oval, nicht selten zwiebackförmig, durch Verschmelzung zweier zu einem Zwillinge. S. Fig. 43. d. Ihr Ansehen ist matt, fettartig, blass. Bei Jodzusatz werden sie blassblau-grau, durch Zufügung von Schwefelsäure wird die Farbe dunkelblau und bei intensiverer Einwirkung violett, braunroth oder schwärzlich. Durch Aetzkali sowie in heissem Wasser lösen sie sich allmälig auf, Alkohol und Aether lassen sie unverändert. Dagegen ist es nicht gelungen sie in Zucker überzuführen, was indess wegen der Schwierigkeit grössere Massen der Körper zu bekommen nicht viel sagen will. Die Analogie mit der Pflanzenstärke ist also eine sehr grosse.

Aehnliche Körperchen haben Luschka (nebst Fettkörnchenhaufen) in der Schleimhaut der Highmorshöhle, Willigk und Rokitansky in Narben, Friedreich in der Lunge gefunden. Auch sieht man solche zuweilen in grossen Geschwülsten, besonders in Sarkomen und Carcinomen. In der Lunge leitet sie Friedreich aus alten Blutcoagulis ab. Man darf sie aber nicht verwechseln mit ausgeschiedenem Myelin, mit welchem sie dem Ansehen nach grosse Aehnlichkeit zeigen, und noch weniger mit den Gallertklümpchen bei colloider Degeneration.

Diesen kleinen Concrementen steht das geschichtete Prostataamyloid offenbar sehr nahe. Die Körper erreichen aber einen sehr viel grösseren Umfang und wachsen zu so grossen Klümpchen heran, dass man sie nicht allein mit blossem Auge zu erkennen vermag, sondern sie oft in der Grösse von Erbsen sieht, auch kommt es hier sehr häufig vor, dass kleinere nebeneinanderliegende Körper mit einander verwachsen und

Fig. 43.

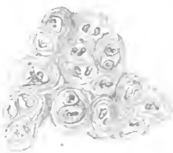


Geschichtetes Amyloid der Prostata. a, b, c und des Gehirns d.

gemeinsam von neuen concentrischen Schichten umfasst werden. Fast regelmässig findet man im Innern dieser rundlichen oder eckigen, deutlich stratificirten sehr häufig auch rissigen, radiär geplatzten Körper kleine geschrumpfte Zellen oder ihnen ähnliche oft ziemlich zahlreiche Gebilde (Fig. 43. a u. c), welche es sehr wahrscheinlich machen, dass die Abscheidung entweder von Zellen ausgeht oder solche wie ein Niederschlag von aussen allmälig incrustirt. Diese Körper werden durch Jodzusatz gewöhnlich sofort intensiv blau, erscheinen aber nicht selten auch grünlich oder bräunlich, ja manche bleiben auch nach längerer Einwirkung einer verdünnten Jodtinctur ganz farblos. Es ist also nicht unmöglich, dass in einzelnen die reagirende Substanz entweder verschwindet, oder dass sich dieselbe erst in den andern entwickelt. Durch Behandlung mit Aether lässt sich aus diesen Körpern Cholestearin ausziehen, doch gibt auch noch der cholestearinfreie Rückstand die eigenthümliche Reaction. Auch mit diesen Gebilden, die man schon eher in grösseren Massen sammeln kann, ist der Versuch sie in Zucker überzuführen nicht gelungen. Das Prostataamyloid kommt bei Erwachsenen regelmässig, in grösseren Massen bei der Prostatahypertrophie vor, scheint aber durchaus keine deletäre Bedeutung zu haben.

Endlich sieht man in den Knorpeln, besonders bei senilen Veränderungen und bei Caries und zwar nicht bloss in den Zwischenwirbelknorpeln, sondern auch in den Gelenkknorpeln der Fusswurzelknochen u. s. w. fast regelmässig deutlich concentrisch schalige, sonst wenig veränderte Knor-

Fig. 44.



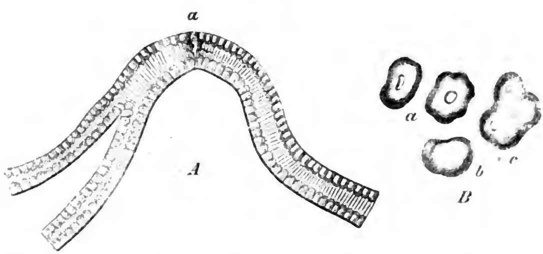
Amyloid degenerirte Knorpelzellen der Intervertebralknorpel bei Caries der Wirbelsäule.

pelzellen, welche sich bei Jodzusatz bald schön rosenroth, bald hellviolett färben, die man ebenfalls als amyloid entartet beschrieben hat (Luschka, Virchow). Ich finde auch hier diese Veränderung anscheinend ohne jede weitere Rückwirkung. Durch die Art der Reaction reiht sich diese Metamorphose der amyloiden Degeneration an.

Alle diese geschichteten Amyloide haben nur eine sehr geringe klinische Bedeutung, indem sie sich wie ganz unschädliche Concretionen verhalten, die in den Geweben deponirt werden. Nur im Nervensysteme ist ihr massenhaftes Vorkommen mit andern atrophischen Vorgängen verbunden. Nur einmal hat man bis jetzt solche Körper in grösserer Masse angehäuft gefunden. In dem von Stobbe beschriebenen Falle bildeten sie die Hauptmasse einer bohnengrossen Geschwulst in der Dura mater. Die chemische Untersuchung ergab einen grossen Gehalt an Salzen, wenig Fett und der Hauptsache nach eine der Xanthoproteinsäure nahestehende Proteinverbindung.

§. 297. Ganz anders und von einer viel grösseren Bedeutung ist dagegen die glasige Verquellung (hyaloide Degeneration) oder wie sie bisher genannt wurde die amyloide Degeneration. Sie geht allemal zuerst von den Gefässen und besonders von den kleinsten Arterien aus ergreift aber später auch die Parenchymzellen und ist immer der Ausdruck einer allgemeinen tiefgreifenden Ernährungsstörung, die sich gewöhnlich in grosser Verbreitung und in zahlreichen Organen vorfindet und die man mit dem Namen der Speckkrankheit belegt hat. Da es sich aber weder um Speck noch um Amylon handelt, so sind

Fig. 45.



A. Glasig verquollene Arterie des Darms, bei a gebrochen. B. Glasig verquollene Drüsenzellen, bei a zeigen auch sie undeutliche Kerne, bei b ist der Kern verschwunden. c mehrere unter einander zu einem Klumpen verschmolzene Zellen.

die bisher üblichen Bezeichnungen unzweckmässig. Es finden sich allemal zuerst die Epithelien der kleineren Arterien verändert; sie erscheinen gequollen, von glasiger Beschaffenheit, der Kern wird undeutlich und verschwindet am Ende, ebenso wie auch die Gränzen der einzelnen Zellen; die Wand selbst, indem bald auch die Muskelzellen Theil nehmen, wird

beträchtlich verdickt, starrer, brüchiger, das Lumen der Gefässe sehr verengert. Dieser Umstand ist in sofern von erheblicher Bedeutung als er die grosse Anämie der von den entarteten Arterien durchzogenen Organe erklärt. Erst nachdem die Gefässveränderung weit vorgeschritten ist und man die kleineren Arterien in starre fast homogene cylindrische Röhren mit sehr engem Lumen verwandelt sieht, geht die Degeneration auch in dem Parenchym der Organe selbst vor sich. Die Zellen quellen in ähnlicher Weise auf, der körnige Inhalt wird homogen, der Kern verschwindet, endlich erscheint die ganze Zelle in eine unförmliche glasige schollige Masse verwandelt und auch dabei kommt es vor, dass man benachbarte Zellen vollkommen mit einander verschmelzen sieht, so dass man ihre Gränzen nicht mehr erkennen kann. Offenbar ist es das Protoplasma selbst, welches sich verwandelt, sei es nun, dass ihm mit dem Blute eigenthümliche Stoffe zugeführt werden, sei es, dass in dem letzteren ein eigenthümlicher Erreger verborgen ist, der die Zellen zu einer abnormen Umbildung ihres Protoplasmas veranlasst. Der eigenthümliche Lichtreflex verleiht den so veränderten Zellen eine gewisse Aehnlichkeit mit Fettblasen, doch ist der Glanz matter und homogener. Behandelt man die veränderten Theile mit Jod, so nehmen sie im Gegensatze zu den umgebenden Theilen, die nur eine gelbe Färbung zeigen, eine braunrothe Farbe an, die sich bei Zusatz von Schwefelsäure in eine violette, bald mehr ins bläuliche, bald mehr ins Grüne spielende Farbe verwandelt. Diese Farbenreaction, welche auffallend an die der pflanzlichen Cellulose erinnert, hat Virchow veranlasst, auch diese Substanz als amyloide zu bezeichnen. Da nach den Untersuchungen von Bernard in der Leber eine dem Pflanzenamylon in der That sehr nahe stehende Substanz, das Glykogen, welche Rouget*), der sie in grosser Verbreitung in embryonalen Geweben (Knorpeln, Muskeln, Epithelien) nachwies, als Zoamylin bezeichnete, vorkommt, und die Leber ein häufiger Sitz der sog. amyloiden Degeneration ist, so lässt sich allerdings Manches zu Gunsten einer solchen Deutung anführen. Doch gibt das Glycogen mit Jod eine weinrothe Färbung, die durch Schwefelsäure in braun nicht in blau übergeht. Solche Reaction geben aber auch die amyloid entarteten Epithelien und Knorpelzellen nicht selten. Die Virchow'sche Auffassung, welche durch die Aehnlichkeit der verquollenen Zellen mit verholzten Pflanzenzellen eine äussere Stütze findet, fand übrigens lebhafte Opposition und namentlich war H. v. Meckel eifrig bemüht, den Nachweis zu führen, dass es sich um eine fettähnliche Substanz handele und zwar specieller um eine dem Cholestearin verwandte die mit Proteinstoffen eine Doppelverbindung eingehe. Trotz der weitläufigen Exposition in der v. Meckel'schen Arbeit kann man doch nicht sagen, dass unsere Einsicht in die Natur des Stoffes durch dieselben wesentlich gewonnen hätte. Zwar gibt auch das Cholestearin eine Farbenreaction, die aber von der des Amyloid sehr verschieden ist. Bei Jodzusatz bleibt das Cholestearin unverändert, setzt man danach Schwefelsäure zu, so wird es dunkelblau, dann bräunlich und löst sich; Schwefelsäure allein färbt die Cholestearinkrystalle, die dabei allmälig einschmelzen schön anilinroth. Wenn man nun auch zuweilen Cholestearin in erheblicher Quantität aus amyloid entarteten Organen zu extrahiren im Stande ist, so bleibt doch die Reaction nach der Extraction mit Aether dieselbe. Auch löst sich das Amyloid weder in Alkohol noch in Aether, und besonders hervorzuheben ist das Verhalten bei polarisirtem Lichte; Cholestearin zeigt dabei sehr brillante Farbenerscheinungen, die amyloiden Substanzen bleiben dagegen

*) Compt. rendus 1859. 792 u. 1018.

farblos. Am sichersten würde freilich die Frage über die Natur der s. g. amyloiden Substanz zu entscheiden sein, wenn man sie vollständig frei von anderen Gewebsbestandtheilen zu untersuchen im Stande wäre. Die Untersuchungen von C. Schmidt so wie von Kekulé, welche eine stickstoffhaltige, dem Eiweiss nahestehende Substanz als den Hauptbestandtheil der amyloiden Schollen nachwiesen, geben uns aber doch einen sehr wichtigen Anhalt, zumal auch das sonstige chemische Verhalten der Substanz dem Eiweiss sehr nahe kommt. Besonders wichtig ist dabei ihre Löslichkeit in Aetzkali, und dass sie aus der alkalischen Lösung durch Säuren in Form eines weissen flockigen Niederschlages gefällt wird. Wir schliessen uns also der Ansicht derjenigen an, welche in der amyloiden Substanz eine regressive Metamorphose des stickstoffhaltigen Protoplasma erblicken, wobei vielleicht eine Spaltung desselben in ein Kohlenhydrat und in eine niedrigere Proteinsubstanz vorkommt. Sehr wichtig ist es, dass manche glasige Verquellungen, die morphologisch alle characteristischen Eigenthümlichkeiten zeigen, wie namentlich die der Epithelien der Niere und des Darms, die für charakteristisch gehaltene Reaction so wenig darbieten wie manche Prostataconcretionen. Das macht es sehr wahrscheinlich, dass die Reaction nur von untergeordneter Bedeutung und an das Vorkommen eines sekundären Produkts, vielleicht doch eines fettartigen Körpers, welcher bald fehlt, bald vorhanden ist, gebunden ist. Dafür spricht auch, dass man an den Gefässen derselben Organe sehr deutlich die Reaction der verglasten Zellen beobachtet, in denen die Degeneration gewöhnlich älteren Datums ist als in den über ihnen liegenden Epithelien.

Während die glasige Verquellung eine sehr ausgedehnte klinische Bedeutung in der innern Medicin gewinnt durch die tiefgreifenden Ernährungsstörungen, die sie in der Milz, der Leber in den Nieren, den Lungen und namentlich in grosser Ausdehnung im Darmtractus herbeiführt und die an sich besonders durch erschöpfende Diarrhöen (auch ohne alle Darmgeschwüre) den Tod zur Folge haben können, ist dieselbe in ihrer Beziehung zu chronischen Knochenleiden und zur Syphilis von einer besonderen chirurgischen Bedeutung. Nur in einzelnen Organen, wie namentlich in den Drüsen, in den Muskeln und in der Haut hat sie auch ein direktes chirurgisches Interesse. Indem wir ein weiteres Eingehen in die detaillirte Darstellung den Handbüchern der innern Klinik überlassen müssen, werden wir nur wenige Bemerkungen über das Vorkommen der Verquellung in den letztgenannten Theilen hier hinzufügen. Ueberall sieht man zuerst die Gefässe von der Entwicklung befallen.

Was zunächst die Drüsen anlangt, so sieht man dieselben hauptsächlich bei langwierigen Vereiterungen (Caries und Nekrose) der Knochen besonders der Oberschenkel und der Wirbelsäule, zunächst in der Nähe des Krankheitsheerdes erst später und zwar allemal in der Richtung des Lymphstromes auch in weiterem Umkreise entarten. Die Drüsen erscheinen geschwollen von derberer Beschaffenheit und sind von kleinen blassen wachsähnlichen Körnchen durchsetzt, welche sich bei mikroskopischer Untersuchung als entartete Follikel ausweisen. Zuerst sind es die kleinen Arterien der Peripherie, dann die Follikel der Rindensubstanz, später auch die der Marksubstanz, welche die Aufquellung ihrer Zellen und die charakteristische Reaction wahrnehmen lassen. Manchmal finde ich daneben käsigen und selbst eitrigen Zerfall der Drüsen.

In der Schilddrüse sieht man ziemlich häufig einzelne Follikel mit amyloiden Massen erfüllt. Diese Degeneration kann so beträchtlich werden, dass Beckmann eine besondere Form des Kropfes als Wachskropf unterscheiden wollte. Gerade hier scheint mir aber die Degenera-

tion stets eine secundäre zu sein, welche zu den eine ungemein mannigfache Form annehmenden hyperplastischen und heteroplastischen Veränderungen im Kropfe hinzutritt. Fast in jeder stärker angeschwollenen Schilddrüse finde ich hie und da amyloid entartete neben den colloiden Zellen.

Von muskulösen Organen hat man bis jetzt die Verquellung vorzugsweise im Herzen und im Uterus beobachtet. Das Herzfleisch erscheint blassbräunlich etwas gallertig durchschimmernd und ist sehr mürbe; die Primitivbündel etwas homogener, glänzender, brüchig (S. Fig. 46 A). Im Uterus, der dabei hypertrophisch zu sein pflegt, sind die glatten Muskelfasern durch und durch amyloid infiltrirt und zeigen wie die quergestreiften des Herzens deutlich die charakteristische Reaction. In andern Muskeln ist dieselbe bis jetzt nicht aufgefunden.

Endlich hat Buhl zuerst einen Fall von Hypertrophie und Ulceration der Haut in Verbindung mit amyloider Degeneration beschrieben und ich habe einen ähnlichen beobachtet.

Buhls Kranker war stets sehr zart gewesen, hatte eine auffallende Neigung zu Blutungen gezeigt, war aber nie syphilitisch. In den letzten Jahren seines Lebens hatte er an Furunkeln, Pityriasis, Lichen, Ichthyosis und zahlreichen Geschwüren an verschiedenen Stellen der Haut gelitten. Die Capillargefässe der Haut waren stark gewachsen, ihre Kerne hatten sich vermehrt und waren wie die jungen Epithelzellen amyloid degenerirt, so dass in den Papillen grosse Mengen von amyloiden Körpern lagen, wie man denn auch im Darme und in den Nieren die Epithelzellen selbst oft in sehr ausgedehnter Weise gequollen findet.

Der von mir untersuchte Fall ist folgender: Der Kranke hatte lange Jahre an Lupus des Kinnes und der Haut des Halses gelitten, der stellenweise vernarbt, an andern Stellen noch in reichlicher Verschorfung begriffen war. In den letzten Jahren hatte sich eine eitrige Zerstörung des rechten Fussgelenkes eingestellt, derentwegen Busch die Amputation des Fusses nach der Pirogoff'schen Methode machte. Gleich nach der Operation steigerten sich die colliquativen schon früher vorhandenen Diarrhöen enorm und der Kranke starb 10 Tage nach der Operation. Vor 10 Jahren würde man in der Leiche ausser der Wachsmilz und einer mässigen Entartung der Nieren nicht viel Auffallendes notirt haben. Es fanden sich aber nicht bloss die Leistendrüsen der rechten Seite, die Leber, die Milz, beide Nieren, der ganze Tractus intestinalis und das Herz in hohem Grade glasig entartet, sondern auch die Gefässe der Gesichtshaut zeigten die charakteristische Veränderung. Die beigefügten Zeichnungen Fig. 45 u. Fig. 46 A sind diesem Falle entnommen.

Dies sind neben vereinzelten Fällen, wo ich die Drüsenentartung sich mit Vereiterung derselben verbinden sah, die einzigen Beobachtungen, welche einen Beweis liefern, wie sich auch Verschwärungsprozesse mit amyloiden Entartungen verbinden können*). Auch ist hervorzuheben dass v. Bärensprung auf dem Grunde indurirter Chanker amyloide Reaction gesehen haben will. Ich habe in syphilitischen Hautgeschwüren vergeblich danach gesucht. Sonst veranlasst die Verquellung nur eine ungewöhnliche Blässe der Organe, eine hochgradige Anämie, welche von der Verengerung der Gefässe abhängt, neben welcher im Darme oft starke venöse Hyperämieen und in Folge derselben reichliche Pigmenteinlagerungen vorkommen. Darmgeschwüre sind selten; wo man sie sieht handelt es sich gewöhnlich um Combination mit Tuberkulose. In innern Organen hat man sonst keine Verschwärungen durch diese Veränderung gefunden, und besonders ist hervorzuheben, dass alle Bemühungen in den erkrankten Knochen selbst die charakteristischen Veränderungen auch nur an den Gefässen nachzuweisen, bis jetzt vergeblich waren.

---

*) Ich fand in der Leiche eines Patienten, der an kaltem Psoasabscess litt, enorme Speckleber mit zahllosen Kirsch- bis Wallnuss-grossen cavernenartigen Ulcerationen. Billroth.

§. 298. Mag nun die glasige Substanz erst in den Zellen selbst bereitet, oder mag sie ihnen vom Blute aus zugeführt werden, so sprechen doch alle bisherigen Erfahrungen dafür, dass es sich um eine Ernährungsstörung von allgemeiner Bedeutung handelt, welche daher auch wie andere dyskrasische Allgemeinleiden einer besondern Bezeichnung bedarf. Da der Name Speckkrankheit nicht passt, weil es sich um nichts weniger als Speck handelt, so könnte man wegen der allgemeinen glasigen Beschaffenheit der Zellen den Namen Hyalinose benutzen. Die allgemeine Bedeutung dieser Krankheit ergiebt sich schon ganz unzweifelhaft, wenn man eine grössere Zahl von Sectionsbefunden zusammenstellt. Die amyloide Degeneration spielt eine nicht geringe Rolle unter den marastischen Krankheiten, ja nach meinen Erfahrungen kommt sie bei 10% der Gesammtzahl der Gestorbenen in grösserer oder geringerer Verbreitung vor. Am häufigsten erkranken die Nieren, nächstdem die Milz, dann die Leber, die Lymphdrüsen und der Darm. Von andern Organen liegen nur vereinzelte Beobachtungen vor; aber ich finde bei mehr als der Hälfte der Leichen, in denen die amyloide Entartung gesehen wurde, die drei wichtigen Organe, Nieren, Milz und Leber gleichzeitig erkrankt, so dass also schon daraus auf eine allgemeine Bedeutung geschlossen werden kann. Nur bei den Nieren kommt die glasige Verquellung der Gefässe und der Epithelien ebensowohl als eine lokale Folge einer Entzündung (bei parenchymatöser wie bei interstitieller Nephritis) als auch als selbstständiger Prozess, der eine Theilerscheinung der allgemeinen Erkrankung bildet, vor. Diese verschiedenen Formen der Nierenerkrankung, die sich übrigens oft untereinander verbinden, pflegt man gewöhnlich mit unter dem sehr vieles umfassenden Namen der Brightschen Krankheit zu bezeichnen. Die Nierenentzündung kann übrigens ihrerseits besonders, wenn sie zur Hyperämie und zu allgemeiner Wassersucht führt, die amyloide Entartung in andern Organen zur Folge haben. Das kommt jedoch nur in einer beschränkten Anzahl von Fällen vor, und ebenso verhält es sich mit denjenigen, in welchen man Krankheiten des Herzens oder der Leber als Ursachen der amyloiden Degeneration erkennt. Bei weitem am häufigsten tritt die letztere im Gefolge chronischer Eiterungsprozesse namentlich der chronischen Tuberkulose besonders der Lungen, nächstdem in Verbindung mit langwierigen Knocheneiterungen, besonders gern mit Caries der Wirbelsäule auf, endlich lässt sich eine gewisse Beziehung zur Syphilis nicht verkennen. Dahin rechne ich freilich nicht die noch zu bezweifelnde Angabe von Bärensprung, dass schon im indurirten Chanker das „Exsudat“ amyloide Reaction gebe, sondern die freilich gar nicht so häufigen glasigen Entartungen der Nieren, die bei der secundären Syphilis zuweilen vorkommen. Es ist sehr bedeutsam, dass die charakteristischen syphilitischen Sarkome oder Gummiknoten der Leber keineswegs mit amyloider Entartung der Leber verbunden zu sein pflegen. Bedenkt man, dass besonders die Formen der Tuberkulose sowie der Caries bei welchen durch langwierige Eiterungen eine Eiweissarmuth des Blutes, mit mehr oder weniger ausgesprochener Hydrämie herbeigeführt wurde, mit der glasigen Verquellung der Gefässe und weiterhin auch der Zellen der für die Blutbereitung wichtigsten Organe sich verbinden, und dass man ganz in derselben Weise die amyloiden Entartungen mit andern chronischen Eiterungen, besonders mit Gelenkvereiterungen und mit Empyemen auftreten sieht, so liegt es viel näher diese Allgemeinerkrankung mit der Verarmung des Blutes an Eiweiss in Zusammenhang zu bringen. So wäre es erklärlich, wie sie sich zu verschiedenen Krankheiten, welche schliesslich zur Hydrämie führen, gesellt, wenngleich damit

noch lange keine physiologische Einsicht gewonnen ist. Man könnte an eine Erschöpfung der blutbereitenden Organe denken, man könnte die glasige Verquellung als Folge einer Entziehung gewisser Bestandtheile aus dem Protoplasma ansehen — allein dann ist schwer zu erklären, warum der Vorgang zuerst in den kleinen Arterien statthat.

Uebrigens ist es von grosser Bedeutung, dass besonders in den Nieren, wie mein Freund Axel Key (leider in schwedischer Sprache) zuerst ausführlich dargethan hat*), mit der glasigen Verquellung allemal eine Hyperplasie sich verbindet, was auch von der Leber und der Milz gilt, sodass auch diese Form der Atrophie mit entzündlichen Störungen sich zu entwickeln pflegt.

Was das numerische Verhältniss der Hyalinose anlangt, so habe ich unter 388 von mir ausgeführten Obductionen 37 mal mehr oder minder ausgedehnte glasige Verquellungen gesehen; die Hauptkrankheit war
in 15 Fällen Lungentuberkulose;
„ 14 „ chronische Knochen- oder Gelenkvereiterungen;
„ 6 „ eitrige Pleural- oder Lungenentzündungen;
„ 1 „ Herzhypertrophie mit Klappenfehlern;
„ 1 „ Lebercirrhose.

Im Ganzen kam Tuberkulose bei 21 Kranken ins Spiel. Nur ein einziger Fall konnte auf Syphilis bezogen werden. In drei Fällen waren ausser den Nieren, der Milz, der Leber und dem Darme auch noch andere Organe erkrankt. In 29 waren die Nieren (6mal allein), in 23 die Milz, in 18 die Leber, in 7 der Darm amyloid entartet. Pagenstecher fand bei einer Zusammenstellung von 29 Fällen (einer derselben ist der von Virchow bei einer alten Frau die an Arthritis deformans litt beobachtete von amyloider Degeneration der Knorpel, den man nicht hieher zählen darf):
9 Fälle von chronischer Knochenaffection;
4 „ „ Lungentuberkulose;
6 „ „ Marasmus;
8 „ „ Syphilis;
2 „ „ Morbus Brightii.

Rechne ich die 37 Fälle von mir und 24 genügend ausführlich von Pagenstecher aufgezählte Fälle zusammen, so findet sich, dass unter diesen 61 Fällen 39 also mehr als die Hälfte die Degeneration in mindestens drei Hauptorganen, 51 in den Nieren, 45 in der Milz, 31 in der Leber zeigten. Daraus schon allein ergiebt sich die grosse Wichtigkeit, welche diese Entartung als allgemeine Erkrankung gewinnt.

§. 299. Bei der Rolle, die die glasige Verquellung bei den chronischen Knochenkrankheiten wie bei der Syphilis spielt, ist es auch für den Chirurgen von Bedeutung, die Anhaltspunkte für die meistens nicht sehr schwierige Diagnose der amyloiden Entartung kurz hervorzuheben. Wenn es natürlich unmöglich ist die gewöhnlich ansehnlichen Schwellungen der Leber und Milz von andern zu unterscheiden, so giebt die Untersuchung des Urins den sichersten Anhalt, da die Nieren am häufigsten erkranken und mit dem Harne glasig degenerirte Epithelien oft in Form glasiger Cylinder abgehen. Man darf diese aber nicht mit den amorphen Fibrincylindern der croupösen Nephritis oder mit den hyalinen Cylindern, welche durch colloide Metamorphose der Epithelien der Harnkanälchen entstehen, noch mit den verfetteten oder verkalkten Cylindern verwechseln (wie Key sehr gut auseinandergesetzt hat). Alle diese Formen kommen bei der Nephritis vor und werden noch gewöhnlich unter den Erkennungszeichen des Morbus Brightii zusammengeworfen. Die Reaction ist leider nicht entscheidend da gerade die Nierenepithelien so schön auch zuweilen die Gefässe und das interstitielle Bindegewebe dieselbe zeigen, nicht reagiren. Man muss sich also an die sonstigen Eigenschaften der glasig gequollenen Zellen halten, die wir oben

*) A. Key om de tubularafgjutningarnas olika former och bildning vid sjukdom ar i Njurarne. Stockholm 1863. S. 9.

beschrieben haben. Wo sich schwer zu stillende Diarrhöen einfinden, sollte man stets in den Stühlen nach den Darmepithelien und Darmzotten suchen. die oft sich abstossen und ebenfalls sehr schön die eigenthümliche glasige Verquellung der Epithelien zeigen aber nicht regelmässig die Reaction darbieten. Die Diarrhöen sind gewöhnlich sehr wässerig und können ohne alle Darmgeschwüre sich einfinden, wie ich denn wiederholt bloss eine über den ganzen Darmtractus verbreitete amyloide Degeneration beobachtete, wo man sicher tuberkulöse Darmgeschwüre vermuthet hatte. Andere Anhaltspunkte für die Diagnose sind sehr unsicher. Doch haben die Patienten gewöhnlich eine auffallend weisse und durchscheinende Haut, wie denn meist alle Organe sehr blutarm gefunden werden; nichtsdestoweniger zeigen sich zuweilen venöse Stauungen und Neigungen zu Blutungen, die wohl mit der glasigen Brüchigkeit der Gefässe in Verbindung zu bringen sind.

III. Die Atrophieen mit Vernichtung der Elemente. (Nekrobiosen): Trübe Schwellung, Verwässerung, Verschleimung, Verfettung und Pigmentmetamorphose.

§. 300. Wie schon die glasige Verquellung sowie die Verkalkung der Zellen ausnahmsweise, indem sie zuweilen die Grenzen zwischen den einzelnen Zellen verwischen, die Elemente nicht allein functionsunfähig machen, sondern sie als einzelne vernichten, so tritt dies in höherem Maasse in der wichtigen Gruppe der Atrophieen hervor, welche in der Regel die völlige Vernichtung der Zellen als schliessliches Resultat herbeiführen. Doch ist das freilich auch nicht immer das nothwendige Ende; es kommt vielmehr vor, dass entweder ein Stillstand in der Entartung oder gar eine Rückbildung derselben eintritt, wie das besonders bei der Eiweissmetamorphose, bei der Fett- und der Pigmententartung nicht selten der Fall ist. Diese Prozesse unterscheiden sich aber von den vorigen dadurch, dass sie potenziell den Keim einer völligen Vernichtung der Zelle, einer gänzlichen Auflösung in sich tragen, während bei jenen die entartete, oder auch mit Nachbarzellen verschmolzene Zelle immer noch fortexistirt, und nicht geradezu aus dem Organismus verschwindet. Das sind denn die Vorgänge, welche Virchow mit dem Namen der nekrobiotischen belegt hat; dabei ist seine Eintheilung indess etwas anders, indem er die Pigmentbildung der vorigen Klasse anreiht.

§. 301. Die körnige Eiweissmetamorphose oder trübkörnige Schwellung ist eine der wichtigsten und bedeutsamsten Formen dieser Vorgänge, insofern sie fast bei allen Entzündungen als trübe Schwellung der einzelnen Gewebselemente auftritt. Am deutlichsten lässt sich dieselbe bei der Hornhautentzündung an den Hornhautkörpern, in allen bindegewebigen Substanzen, ferner in den Knorpeln, in den Muskeln und besonders auch in den Epithelien namentlich der Drüsen (auch der Leber und Nieren) und in denen der Schleimhäute verfolgen. Sie geht stets mit einer acuten Hypertrophie, mit einer Vergrösserung und Anschwellung der zelligen Theile einher und ist oft mit Hyperplasie verbunden, kommt aber auch in den s. g. Intercellularsubstanzen vor, welche dadurch aufgequollen erscheinen und ist sehr frühzeitig durch eine körnige Trübung der Zellen charakterisirt. Dieselben erscheinen mit einer Anzahl sehr feiner körniger Moleküle gefüllt, welche den Kern, der oft erhalten bleibt, verdecken. Die Körnchen erscheinen in der Regel zuerst in der Umgebung des Kernes, sind von ausserordentlicher Feinheit und bald ganz blass, bald etwas dunkler; einzelne noch dunkler begränzte und grössere Körner sind Fett und lassen sich durch Aether extrahiren; grös-

stentheils aber ist es eine sehr feinkörnige Eiweisssubstanz, welche bei Behandlung mit Zucker und Schwefelsäure die bekannte röthliche Färbung annimmt, gegen Essigsäure eine grössere Resistenz besitzt, doch allmälig in ihr gelöst wird und ebenso sich in Kali lösen lässt. So erscheinen auch z. B. die Muskelbündel ganz mit diesen feinen Körnchen gefüllt,

Fig. 46.

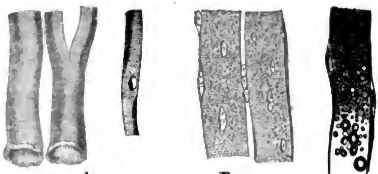


Fig. 46. A. Glasig verquollene Muskelbündel aus dem Herzfleische. B Trübkörnige Muskelfasern aus einem Sarcom der Wade. C. Fettig entartetes Muskelbündel.

welche die Fleischkörperchen ersetzen, und den quergestreiften Bau verwischen. Fig. 46 B. In den Knorpeln sieht man nicht allein die Zellen selbst vergrössert und feinkörnig, sondern auch die Grundsubstanz wird trübe und mit Körnchen erfüllt. Geht die Degeneration weiter, so kann das Gewebe in eine Masse kleinster, resorptionsfähiger, eiweissartiger und fettiger Molecüle zerfallen, was natürlich, wo der Zerfall eine grössere Ausdehnung gewinnt, das Aufhören der Function bedingt. In anderen Fällen leitet die trübe Schwellung auch eine fettige Entartung ein. Stets scheint sie von einer Ueberladung der Zellen mit Bildungsmaterial herzurühren, welches nicht gehörig verarbeitet wird, und vielleicht handelt es sich um eine einfache körnige Präcipitation des flüssigen Eiweiss. Gewöhnlich tritt sie als Folge einer direkten Reizung in Verbindung mit fluxionären Hyperämieen auf, und kann in der kürzesten Zeit zum völligen Zerfalle führen. Es scheint das nur von dem Grade der Reizung abzuhängen, welche die Ernährungsstörung einleitet. Sehr oft geht unmittelbar aus der Schwellung eine Hyperplasie oder auch Heteroplasie (besonders Eiterbildung) hervor.

§. 302. Die mit dem Zerfalle des Protoplasmas in Eiweisskörnchen und der Schwellung der Elemente einhergehenden groben Veränderungen sind eine leichte Geschwulst, eine grössere Weichheit und Mürbheit, gewöhnlich auch, wenn nicht in den zerfallenden Theilen selbst, doch an ihrer Peripherie ein grösserer Blutreichthum. Wo es sich um durchsichtige Gewebe handelt, ist eine deutliche Trübung vorhanden, wie man das am besten an der Hornhaut, dem Glaskörper und den Gelenkknorpeln beobachtet. Sie ist bald nur von lokaler Bedeutung, bald jedoch über grössere Theile verbreitet und ist die gewöhnlichste und wichtigste, weiteren Veränderungen vorangehende Erscheinung bei der Entzündung. Keineswegs aber führt sie unbedingt zum Zerfalle; es ist vielmehr so lange noch keine weiteren Umbildungen eingeleitet sind, und so lange keine gesteigerte Neubildung sich damit verbunden hat, eine vollständige Lösung möglich. Die Körnchen werden resorbirt und verschwinden, die Elemente selbst gehen auf ihr ursprüngliches Volum zurück, und die Ausgleichung

ist dann eine vollständige. Oft aber bleibt eine gewisse Trübung Wochen ja Monate lang bestehen. In andern Fällen bedingt sie schliesslich den gänzlichen Zerfall, der wieder in andern erst aus einer Umwandlung der Eiweiss- in die Fettmetamorphose hervorgeht. Wie es scheint giebt es kein Organ, welches nicht dieser Form der trüben Schwellung verfallen kann; in manchen führt sie zu den acutesten Formen der Atrophie (Leber, Nieren, Muskeln) besonders sind die bindegewebigen Theile, dann die Drüsen und die Muskeln, welche sie in der ausgeprägtesten Weise zeigen. Wo sie von vornherein sehr massenhaft auftritt, ist die Prognose insofern sehr übel, als von der Erhaltung normaler Zellen in der Nachbarschaft zum grossen Theile die völlige Herstellung abhängig erscheint.

§. 303. An diese Form der körnigen Schwellung reiht sich auch die Faserstoffumwandlung der Zellen an, die eine sehr bedeutende Rolle bei den s. g. faserstoffigen und croupösen Exsudaten spielt, und die zunächst ebenfalls mit einer trübkörnigen Schwellung beginnt. Die Körner sind aber heller, hyaliner, und die Zellen lösen sich verhältnissmässig rasch in einen faserstoffigen Detritus auf, der als eine gallertige Masse die noch erhaltenen neben wuchernden oder fettig zerfallenden Zellen umschliesst. So sind die s. g. Pseudomembranen der serösen Häute und der Schleimhäute zusammengesetzt. Ob dabei mehr oder weniger Serum aus den Gefässen transsudirt und die Pseudomembran mehr oder minder ödematös geschwollen oder trocken erscheint, ist nicht von der Form der Zellenumwandlung abhängig. Bei den Schleimhäuten sind es wie bei den serösen Häuten, besonders die Epithelialzellen, welche sich auf diese Weise in eine gallertige Faserstoffmasse umwandeln. In beiden Fällen wuchert das unter der Haut liegende Bindegewebe durch eine rasch erfolgende Theilung, auch sprossen junge Gefässe hervor, welche in die Zellenschicht hineinwachsen. Ich halte desshalb die von Buhl vorgeschlagene Trennung der faserstoffigen Exsudate in epitheliale und desmoide nicht für nöthig, wiewohl ich anerkenne, dass es vorzugsweise die Epithelialzellen sind, welche den Faserstoff liefern und die Bindegewebszellen, von welchen die Wucherung ausgeht. Die flockigen pseudomembranösen Massen, das muss festgehalten werden, sind aber in sehr viel höherem Grade Produkte bald einer progressiven bald einer regressiven Zellenthätigkeit, als Produkte der Exsudation aus dem Blute. (S. §. 177 ff.) Ganz ebenso kommt die faserstoffige Umwandlung der Zellen in drüsigen Organen vor. Besonders lässt sie sich gut in der Niere verfolgen und liefert daselbst die s. g. Fibrincylinder. Ebenso ist es in der Lunge. Ein grosser Theil des Faserstoffs ist also direktes Produkt des Zerfalls der Zellen.

§. 304. Verhältnissmässig viel beschränkteren Vorkommens und namentlich auf die oberflächlichen Zellenbekleidungen des Körpers und seine Höhlen beschränkt ist die Verflüssigung der Zellen durch übermässige Aufnahme von wässrigen Bestandtheilen, die hydropische Entartung der Zellen, die wässrige Quellung, wenn man will die Verwässerung der Zellen. Auch sie kann zur gänzlichen Vernichtung derselben führen, doch besitzen viele Zellen besonders die des Bindegewebes eine grosse Resistenz gegen die Aufnahme von Wasser, so dass man nur bei künstlicher Wasserzufuhr eine hydropische Entartung derselben beobachtet. Das kommt z. B. bei Anwendung von prolongirten und permanenten Wasserbädern vor und lässt sich an Wunden und granulirenden Flächen, welche man fortwährend mit Wasser bedeckt hält, sehr gut beobachten, ebenso wie man durch Wasserzufuhr zu den Geweben bei der mikroscopischen Untersuchung

dieselben künstlich in den verwässerten Zustand bringt. Besonders leicht sind junge Zellen, wie Granulationszellen und Eiterkörperchen geneigt in Wasser aufzuquellen und bei längerer Einwirkung desselben sich völlig aufzulösen. Das Protoplasma nimmt zunächst durch gesteigerte Endosmose das Wasser auf, der Zellinhalt wird also heller, die Zelle selbst grösser, bis sie endlich platzt oder sich vollständig auflöst. Nicht selten erfolgt dies aber in der Form von Tropfen, welche die feine molekuläre Masse verdrängen und zuerst wie ganz kleine später anwachsende vollkommen durchsichtige Blasen erscheinen, während die Zellsubstanz nun mehr an die Seite gedrängt wird und endlich nur noch wie ein Halbmond der Blase anliegt. Schliesslich platzt die letztere, die Zelle collabirt und die Flüssigkeit ist frei geworden. Das sieht man nun aber auch inmitten der Gewebe von Statten gehen, ja ein Theil der physiologischen Secretion (so z. B. die Absonderung des liquor cerebrospinalis nach Luschka) dürfte auf diesem Vorgange beruhen. In ödematös durchtränkten Organen kommt die wässrige Auflösung der Zellen besonders oft vor. Man beobachtet sie aber auch ohne alles Oedem wie namentlich an der Innenwand von manchen Cysten, ja es ist merkwürdig, dass in ödematösen Theilen die Verflüssigung nicht massenhafter erscheint. Offenbar besitzen aber gesunde Zellen eine gewisse Resistenz gegen das Wasser, und erst, wenn in ihnen selbst schon Veränderungen vorgegangen sind, besonders wenn sich ein körniger oder fettiger Zerfall in ihnen vorbereitet hat, giebt ihnen die gesteigerte Wasseraufnahme gewissermassen den Todesstoss. In dieser Beziehung sind offenbar die serösen Transsudationen aus dem Blute von einer grossen Bedeutung, indem sie erst die völlige Auflösung der Zellen in eine körnig zerfallene Masse vermitteln. Nur in dieser Form ist die Resorption möglich. Wo die Durchtränkung fehlt oder wo die wässrigen Flüssigkeiten rasch wieder aufgesogen werden, erfolgt auch bei schon verfetteten Zellen eine Schrumpfung, die insofern viel ungünstiger ist, als die tuberkulisirten Zellen nicht mehr resorbirt werden können. Dass mit der wässrigen Quellung die völlige Vernichtung der Zellen eingeleitet wird, und dass einmal aufgelöste Zellen nur durch Nachwuchs ersetzt werden, braucht kaum noch besonders hervorgehoben zu werden.

§. 305. Der wässrigen Quellung stehen die schleimige und die gallertige Quellung oder die muköse und die colloide Metamorphose sehr nahe. Der Ausdruck Colloid ist freilich in sehr verschiedenem Sinn gebräuchlich; hat doch die Wiener Schule lange Zeit die glasige Entartung, die sie gerne auch als speckige bezeichnet, so genannt. Ursprünglich verwendete Laennce den Namen Colloid zur Bezeichnung von Geschwülsten, welche das Ansehen eines erstarrten Leimes zeigen. Da dies eben in Folge einer colloiden Metamorphose bei sehr verschiedenen Neubildungen der Fall sein kann, ja sogar normale Gewebe wie das der Schilddrüse ebensowohl wie pathologische, Sarkome, Krebse und Bindegewebsgeschwülste aller Art, dieselbe wahrnehmen lassen, so ist der Ausdruck Colloid oder Colloidgeschwulst eben nur ein Sammelbegriff für sehr verschiedene Dinge, die unter derselben äussern Form einer gallertigen Masse erscheinen. Da man nun auch die aus Schleimgewebe bestehenden Myxome und selbst die blos ödematösen und daher gallertig aussehenden, lockeren Bindegewebsgeschwülste (das Collonema Joh. Müllers) mit demselben Namen bezeichnete, so ist die Confusion über das s. g. Colloid eine sehr grosse. Erst durch die Untersuchungen von Frerichs und von Schrant, welcher letztere zuerst nachwies, dass Schleim, Synovia und

Colloid Produkte der Zellenmetamorphose sind, hat sich allmälig Licht über diese Dinge verbreitet. Vor allem ist es aber nöthig, dass man aufhöre auch die amyloide Entartung noch der colloiden unterzuordnen. In beiden Fällen sowohl bei der schleimigen als der gallertigen Quellung, die einander sehr nahe stehen, erfährt wieder das Protoplasma der Zellen eine Umwandlung, welche zur vollständigen Zerstörung der aufquellenden Zelle führt. In dem einen Fall geht daraus eine durch Essigsäure stark fällbare, fadenziehende, schlüpfrige, schleimige, in dem andern eine durch Essigsäure nicht fällbare leimähnliche Masse hervor. Der Hauptbestandtheil der ersten ist Mucin, welches je nach dem Wassergehalte der aufgelösten Zellen eine grössere oder geringere Zähigkeit besitzt. In den colloiden Substanzen findet man vorzugsweise Natronalbuminate und geringe Mengen von Pyin. Zuweilen kommt aber auch wirklich eine leimartige Substanz vor, wie denn Busch in einem grossen Schilddrüsenkropfe eine zwischen Glutin und Chondrin in der Mitte stehende Leimart nachgewiesen hat. Es handelt sich auch hier um Modificationen der die Zellen zusammensetzenden Proteinsubstanzen, und diese Modificationen sind wesentlich oxydativer Natur. Aus den Bindegewebszellen und den dem Bindegewebe nahe stehenden und analogen Geweben gehen vorzugsweise die weniger fadenziehenden Gallertmassen, aus den Epithelien die zäheren Schleimmassen hervor; man könnte somit eine desmoide und epitheliale Gallerte unterscheiden.

In Bezug auf das Auftreten in den Zellen zeigen die beiden Arten, die schleimige und die colloide Degeneration mit der wässrigen Quellung grosse Uebereinstimmung. Sie lassen sich am besten an den Epithelien

Fig. 47.

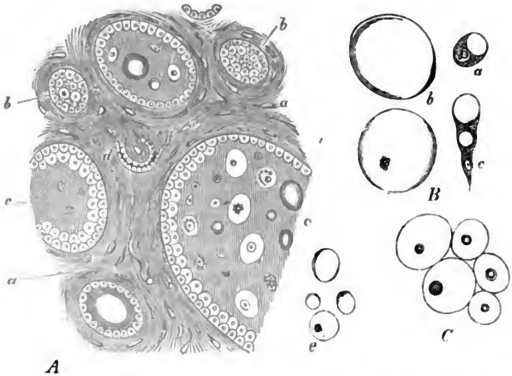


Fig. 47. A. Colloid der Schilddrüse; a. das Bindegewebe zwischen den Alveolen mit seinen Kernen. Bei d. ein glasig verquollenes Gefäss; b. noch unveränderte Alveolen; c. grössere mit Uebergang der Drüsenzellen zu colloidem Inhalte; e. letztere isolirt. B. Colloide Zellen aus einem Krebse des Oberkiefers. a. Beginnende Verschleimung; b. die Zelle ganz gefüllt; der Kern an die Seite gedrängt oder verfettet; c. Cylinderepithelzelle der Nasenschleimhaut mit zwei Schleimkugeln. C. colloide Zellen aus dem Auge.

der Schleimhäute, in den Colloidcysten der Schilddrüse, bei der Entwicklung des embryonalen Glaskörpers, welche die physiologischen Prototypen für diese Vorgänge sind, verfolgen. Auch hier wird entweder die ganze Zelle sofort hell und von Schleim oder Gallerte gequollen, oder man sieht den körnigen Inhalt durch eine oder mehrere helle homogene sich ziemlich rasch vergrössernde Blasen verdrängt (Fig. 47 B. a. b. c.), an die Seite geschoben und die Zelle bis auf den Zellkern zuletzt durch die Blase ersetzt. Der Zellkern bleibt gewöhnlich lange erhalten; meistens sieht man ihn aber körnig (Fig. 47 B.) zerfallen, oder auch durch Fettkörnchen ersetzt, sehr selten geht von ihm selbst die schleimige Metamorphose aus. Secundär, wenn schon die Zellen aufgelöst sind, sieht man aber auch nun frei schwimmende Kerne oft sich vergrössern und in Schleimkugeln umwandeln. Die benachbarten Zellen fliessen allemal durch Aufhebung ihrer Begränzung zusammen und man erkennt dann nichts weiter als eine gleichmässige schleimige oder gallertige Masse, in welcher die Zellkerne schwimmen. Sie hat auch genetisch mit einer weichen Knorpelmasse eine grosse Aehnlichkeit. Nur lassen sich im Knorpel die einzelnen Zellen (oder Zellenterritorien im Sinne der älteren Auffassung) durch Zusatz von Natronlauge oder Kupfersalmiak noch in ihrer Begränzung erkennen, was bei den in Rede stehenden Veränderungen nur selten der Fall ist. Da der Kern, solange er seine Integrität bewahrt, immer noch zeugungsfähig ist, so ist die schleimige und gallertige Entartung keine absolut zur Functionsunfähigkeit der Zellen führende. Ich habe vielmehr gezeigt*), dass im Glaskörper die Kerne durch Theilung sich rasch vermehren können, und noch Eiter zu erzeugen im Stande sind. Das gilt auch von den verschleimten Zellen in colloiden Geschwülsten, besonders in der Schilddrüse und im Ovarium. Die schleimige oder gallertige Substanz, die man im Glaskörper gewöhnlich als Intercellularsubstanz aufzufassen gewohnt ist, verhält sich also gerade so wie die Intercellularsubstanz der Knorpel. In den desmoiden aus Bindegewebe hervorgegangenen Schleim- und Gallertmassen ist es indess zuweilen möglich die Zellen noch zu isoliren und namentlich ist mir dies gelungen, wenn ich solche Substanzen einige Tage in einer durch wenige Tropfen schwach angesäuerten Kochsalzlösung liegen liess. Dies kann man sehr schön auch bei der Verschleimung von Knorpeln in Enchondromen und bei gewissen Sarkomen wie dem s. g. Cylindrome verfolgen**). Bei den Epithelien aus deren Umwandlung vorzugsweise die schleimigen Massen hervorgehen gelingt dagegen der Nachweiss der ursprünglichen Zellenbegränzung im Schleime nicht. Der Schleim liegt den Häuten, aus denen er hervorgegangen ist, oben auf und fliesst meistens ab; bei minderer Flüssigkeit oder wenn dieselbe resorbirt wird, sieht man ihn aber auch zähe glasige Schichten, die den Häuten fest anhaften, bilden. Je grösser die Reizung gewesen,

Fig. 48.

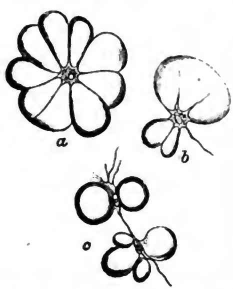


Fig. 48. Colloide Zellen aus dem Glaskörper.

*) Ueber den Bau des Glaskörpers und die pathologischen namentlich entzündlichen Veränderungen desselben. Virchow's Arch. f. path. Anat. XIX. 367 ff.

**) S. a. a. O. S. 390 und meine chirurgischen Erfahrungen S. 372 Taf. VII. Fig. 19, sowie Billroth in Virchow's Archiv XVII. S. 360.

desto leichter entsteht neben der schleimigen auch die faserstoffige Metamorphose, und so finden sich dann Uebergänge vom Schleime zu den s. g. croupösen Pseudomembranen, und da sehr oft Eiterbildung nebenherläuft, auch Eiterwucherung in die Schleimmassen hinein. Bei den bindegewebigen Substanzen verflüssigt sich gewöhnlich auch die s. g. Grundsubstanz; da aber das was man gewöhnlich so oder Intercellularsubstanz nennt, nur verschmolzenes Rindenprotoplasma der Zellen ist, so begreift sich leicht wie bei dieser Form der Entartung die Verflüssigung der Gewebsmasse zu Stande kommt.

Wo nun grössere Massen der Gewebe zu Schleim oder Gallerte sich umbilden, sieht man auch mit blossem Auge entweder in cystenartigen Hohlräumen oder diffus in die Gewebe übergehend die gekochtem Sago ähnlichen zähen oder leimartig zitternden Schleim- und Gallertmassen, welche bei mikroscopischer Untersuchung meist nur noch Trümmer der Zellen, zerstreute Zellkerne oder auch zusammengeballte Gallertklümpchen enthalten. Oft schwimmen in ihnen Fettkörnchen und Cholestearinkrystalle auch wohl Kalkkrümel.

Die schleimige Auflösung der Zellen erscheint am ausgedehntesten auf Schleimhäuten, wo geringere Grade der Reizung oft ausserordentliche Mengen von Schleim hervorrufen, während höhere Grade der Reizung, wie bemerkt, Uebergänge der schleimigen in andere Formen der Auflösung neben Neubildungsprozessen hervorbringen. Nächstdem begegnet man ihr in allen drüsigen Organen; meistens ist die schleimige Entartung aber nur von untergeordneter Bedeutung; am häufigsten und ausgedehntesten erscheint sie in solchen Drüsen, die schon physiologisch Schleimabsonderungen liefern. Besonders kommt sie als pathologischer Process in der Schilddrüse vor. Ferner sind die Knorpel ihr nicht selten unterworfen, wie man das sowohl bei acuten wie bei chronischen Gelenkentzündungen beobachten kann, und endlich begegnet man ihr in den quergestreiften Muskeln, besonders in Begleitung entzündlicher Processe und bei krebsiger Entartung. Im Ganzen ist sie aber mit Ausnahme der Epithelien eine seltene Form der Rückbildung normaler Gewebe. Dagegen spielt sie oft eine wichtige Rolle in neugebildeten Gewebsmassen, und namentlich sind es die Enchondrome, die Sarcome und manche Formen des Krebses, welche sie in solcher Ausdehnung zeigen, dass man colloide Formen dieser Gewächse unterscheiden kann. An und für sich haben diese Formen keine selbstständigere Bedeutung, als die durch fettige Entartung oder durch Verkalkung u. s. w. entstehenden. Wie alle Entartungen zeigen auch die schleimigen und gallertigen die Neigung sich über grössere Strecken hin auszubreiten und auch in benachbarten Geweben gleiche Metamorphosen anzuregen. Ausserdem treten sie oft combinirt theils mit andern Formen der Rückbildung, theils auch in Verbindung mit Neubildungen auf.

Wenn nun gleich, wie schon bemerkt wurde, die Kerne so lange sie erhalten bleiben auch nach der schleimigen Auflösung der Zellsubstanz noch weiter wuchern können, so geschieht dies doch nur in Form der Nucleation und namentlich der Eiterung und wo sonst andere Gewebe an Stelle der verschleimten später gefunden werden, wachsen sie allemal von der Nachbarschaft her hinein. Ein vollkommen verschleimtes Gewebe findet also durch diesen Process seinen Untergang und kann nur durch Nachwuchs ersetzt werden. Insofern gehört die Verschleimung und colloide Entartung zu den nekrobiotischen Vorgängen.

§. 306. Von allen Formen der Rückbildung die zur gänzlichen

Zerstörung der Theile führen können, hat die Verfettung oder die fettige Degeneration die ausgedehnteste Bedeutung. Es ist aber von grosser Wichtigkeit für das Verständniss dieses Vorganges zwischen der blossen Fettablagerung und Durchwachsung, der vorübergehenden Fetteinlagerung oder Infiltration und der fettigen Entartung zu unterscheiden, Processe, die zwar mit einander verwandt und auch früher unter dem gemeinsamen Namen der fettigen Degeneration zusammengefasst, doch zu sehr verschiedenen Resultaten führen. Bei den beiden ersten Vorgängen bleiben die Theile erhalten, die fettige Entartung dagegen bedingt, sofern sie irgend erheblich wird, Zerstörung der Theile. Alle diese Vorgänge haben wie die meisten pathologischen Processe physiologische Vorbilder; ja die Fettablagerung pflegt man geradezu als ein Zeichen der Gesundheit zu betrachten, indem sie, wie wir schon öfter zu bemerken Gelegenheit hatten, gleichsam den Reservefonds des Ernährungsmaterials bildet.

Die Fettdurchwachsung entsteht durch eine Füllung der Bindegewebszellen mit Fett; dieser Vorgang kommt schon an sich anders zu Stande als die bei der Verfettung sich zeigende Fetteinlagerung. Man sieht (S. Fig. 35a) nämlich das Fett sofort in Form von einem oder einzelnen Tröpfchen auftreten, die allmälig anwachsen und frühzeitig einen einzelnen Tropfen bilden, der dann grösser und grösser werdend die Zelle ausdehnt, den Kern an die Seite drängt, und zuletzt die Zelle in eine grosse Fettblase verwandelt. Gewöhnlich geschieht dies mit zahlreichen Zellen zugleich, und da nun in den meisten Organen disponible Bindegewebszellen enthalten sind, so kann die Fetterfüllung derselben eine grosse Ausdehnung gewinnen, so dass ganze Organe mit Fett durchwachsen erscheinen. Dabei ist aber ein Umstand von erheblicher Bedeutung: Es ist nämlich keineswegs überall alles Bindegewebe dieser Form der Fettaufnahme zugänglich. Vielmehr zeigt nur das lockere maschige, von den älteren Anatomen Zellgewebe genannte die Fähigkeit zur Fettablagerung verwendet zu werden. Es ist namentlich das Bindegewebe unter der Haut, unter den Aponeurosen, unter den serösen Häuten, und in der Umgebung der drüsigen Organe, der Gefässe und Nerven, dann ganz besonders das die Muskeln zusammenhaltende Gewebe, welches die Aufspeicherungsorgane hergibt. Das so wichtige Stützgewebe der Drüsen, wie der Leber, der Milz, der Nieren, und besonders der Centralorgane des Nervensystems ist dagegen dieser Art der innerhalb des Bereiches der Gesundheit gelegenen Fettablagerung nicht zugänglich. Wo dasselbe mit Fett erfüllt wird, geschieht dies nur auf dem Wege der Fettentartung und ist dabei von sehr bedenklicher Bedeutung. Dieser Unterschied hängt offenbar damit zusammen, dass das Bindegewebe in den genannten Organen noch eine ganz andere Rolle zu erfüllen hat, als da wo es bloss zusammenhält, scheidet, einhüllt und stützt. Wie sich immer klarer herausstellt ist es dort zugleich das Keimgewebe aus welchem die Recreation der Theile erfolgt, aus welchem z. B. die secernirenden Drüsenepithelien nachwachsen, aus welchem sich auch die Nervenzellen ersetzen dürften. Bei der Fettablagerung im lockeren Bindegewebe, aus welchem das eigentliche sog. Fettgewebe hervorgeht, bewahrt die Zelle übrigens vollkommen ihre Functions- und namentlich ihre Zeugungsfähigkeit. Sie kann ohne Schaden zu leiden, das Fett wieder abgeben, dasselbe von Neuem aufnehmen u. s. w. Freilich scheint sie erst productiv werden zu können, wenn das Fett wieder entfernt ist, was aber mit verhältnissmässig grosser Schnelligkeit von Statten geht, wie sich bei Eiterungen im subcutanen Zellgewebe zeigt, wo theilweise das Fett erst oft wieder aufgesogen wird, ehe sich die Zellen an der Eiterbildung betheiligen. Die Binde-

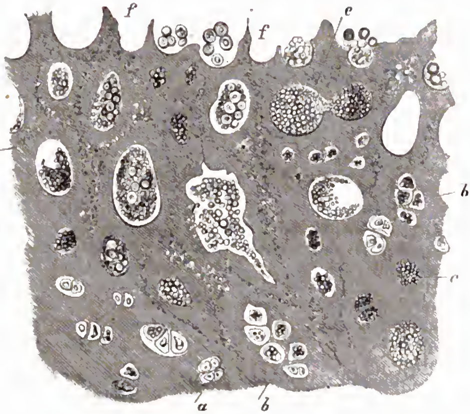
gewebszellen scheinen die einzigen Gewebselemente zu sein, welche auf diese Weise als Reservoirs für die überschüssigen Nahrungsstoffe dienen.

Nur die Epithelien des Darms und der Leber zeigen etwas der Fettablagerung Aehnliches, die vorübergehende Fetteinlagerung oder Fettinfiltration, welche während der Verdauung vorkommend auch in ihrer Form etwas anders erscheint. Das Fett tritt dabei nur in kleinen Molekülen auf und fliesst nur hie und da zu einem grösseren Tröpfchen zusammen. Dadurch macht die Fetteinlagerung schon den Uebergang zur Verfettung, welche in der Bildung der Milch, des Hauttalges, der Rückbildung des Uterus in der Schwangerschaft zwar auch ihre physiologischen Vorbilder hat, aber doch zu dem gänzlichen Untergange der Zellen führt. Bei der Fettinfiltration geben die Zellen das molekulär aufgenommene Fett wieder an das Blut ab und bewahren selbst dabei sehr wahrscheinlich ihre Integrität, es müsste denn sein — was bei der unglaublichen Schnelligkeit, mit welcher die Vorgänge der Zellbildung im Körper vorkommen, nicht unmöglich ist — dass auch hier die Zellen massenhaft zu Grunde gehen und durch Nachwuchs eben so schnell wieder ersetzt werden.

Die Verfettung oder fettige Metamorphose (Fig. 46c. Fig. 30d. Fig. 39b) geht allemal von der Umgebung der Kerne aus. Zuerst erscheinen in der Mitte der Zelle einzelne Fettkörnchen; zuweilen ist es auch der Kern selbst, welcher zuerst solche Körnchen wahrnehmen lässt. Die Körnchen werden zahlreicher ohne zusammenzufliessen; sie füllen die Zelle mehr und mehr. Der Kern wird verdeckt; die Zelle bildet zuletzt eine von den Körnchen ganz ausgefüllte rundliche Masse, in der hie und da auch wohl einzelne Fetttröpfchen aus den Körnchen zusammentreten. Das nennt man dann eine Fettkörnchenzelle oder schlichtweg Körnchenzelle. Endlich schwindet auch jede Spur des Protoplasma, der Körnchenhaufen hat keine Begränzung, er erscheint als eine Fettkörnchen- oder Fettaggregatkugel. Der Kern ist jetzt verschwunden, eine Membran, wo sie existirt hat, nicht mehr vorhanden und der Zerfall der Fettmoleküle in einen fettigen Detritus, welcher der Resorption zugänglich ist, ist unmittelbar vorbereitet. Zuletzt findet sich dann nur eine körnige Masse, die in mehr oder weniger Flüssigkeit schwimmt und die alle Charactere des Fettes darbietet. Aus ihr scheiden sich zuweilen Cholestearinkrystalle, seltener drusige Massen von Fettsäurekrystallen, gewöhnlich auch Kalksalze aus. In der Flüssigkeit schwimmen meistens noch mehr oder minder erhaltene Körnchenkugeln. Gluge, welcher dieselben zuerst beschrieben hat, nannte sie Entzündungskugeln; er ging dabei freilich sehr oberflächlich zu Werke und dachte, dass das in den Gefässen stagnirende Blut bei der Entzündung in solche Kugeln zerfalle. Sein Gefäss war aber ein Harnkanälchen gewesen und die Entzündungskugeln waren zerfallende Harnepithelzellen. Wenn nun auch bei entzündlichen Vorgängen fettige Entartungen und somit solche Fettkörnchenkugeln zahlreich vorkommen, so ist doch der Process nichts weniger als für die Entzündung characteristisch, und die Bildung der Milch und des Hauttalges zeigt dieselben Formen des Zerfalls an den Epithelien der Mamma und der Hauttalgdrüsen. Alle zelligen Gebilde sind der Verfettung ausgesetzt und sehr ausgedehnt kommt dieselbe namentlich an den Drüsenzellen, den Epithelien der Niere und der Lunge, der Haut und der Schleimhaut, der Lungen und der Knorpel aber auch in allen Bindegewebszellen vor.

Wo die Zellen an ihrer Peripherie zu einer sog. Grundsubstanz verschmolzen sind, und wo eigentliche Gewebe aus ihrer Vereinigung hervorgegangen sind, sieht man auch in der Zwischensubstanz das Fett auf-

Fig. 49.



Gelenkknorpel in fettigem Zerfalle bei Caries. a Die Knorpelzellen noch wenig verändert in der Theilung und Wucherung. b mit fettkörnigem Inhalt. c die Zellen ganz in Fettkörnchenhaufen verwandelt. d Verfettung der Grundsubstanz. e Vereinigung mehrerer fettig entarteter Zellen zu grösseren Höhlungen durch Schmelzung der sie trennenden Substanz. f Höhlenartiger Zerfall an der Oberfläche, hie und da aus der Wucherung der Zellen hervorgegangene Eiterkörper.

treten. Darin ist die Verfettung also ganz analog der Verkalkung, nur dass die letztere viel häufiger von der Grundsubstanz ausgeht, als von dem in der Umgebung des Kernes noch flüssig gebliebenen Protoplasma. Auch bei der Verfettung entstehen in der Substanz einzelne feine, später etwas gröbere Körnchen, welche alle Eigenschaften des Fettes darbieten und gleichzeitig mit der fortschreitenden Verfettung der Zellen immer dichter auftreten, während die Grundsubstanz durch die Fetteinlagerung erweicht wird. Das lässt sich am besten an den Knorpeln und der Hornhaut verfolgen, aber auch die Muskeln (S. Fig. 46 c) ja die Knochen zeigen dieselben Phänomene. Offenbar ist es hier umgekehrt wie bei der gewöhnlichen Form der Verkalkung; bei der letzteren scheiden die Zellen die Kalksalze aus und deponiren sie an ihrer Peripherie, bis die Zelle selbst ganz eingehüllt ist und schliesslich ganz verkalkt erscheint. Bei der Verfettung beginnt der Process im Innern der Zelle; je weiter er fortschreitet, desto unfähiger wird die Zelle den Stoffwechsel zu reguliren, ihre Ausläufer (die Saftkanälchen) verstopfen sich, die Saftleitung hört auf, und die Gewebssubstanz selbst wird mehr und mehr in Fett umgewandelt.

§. 307. Ehe wir indess die gröberen und feineren Zeichen der Verfettung verfolgen, ist es nothwendig auf die Natur des Vor-

ganges und seine Ursachen selbst näher einzugehen. Wird das Fett wie bei der Fettablagerung und der vorübergehenden Fetteinlagerung bloss von aussen den Zellen zugeführt, oder geht es aus einer Metamorphose des Protoplasmas unmittelbar hervor? Sehr viele Prozesse lassen sich offenbar durch eine blosse Fettimprägnation erklären, und namentlich dürften die physiologischen Fettmetamorphosen vorzugsweise so aufzufassen sein. Da das Blut theils vom Darme her theils durch den Chylus fortwährend Fett in äusserst feinzertheiltem Zustande zugeführt bekommt, ja da die Fettresorption im Darmkanale den wichtigsten Factor bei der Nahrungszufuhr spielt, so werden offenbar alle Zellen des Körpers fortwährend mit Fett gespeist. So lange sie eine energische metabolische Kraft besitzen, so lange ihre Lebensenergie eine sehr bedeutende ist, wird das Fett von ihnen verarbeitet und kommt nicht zur Ausscheidung. Altert die Zelle, nimmt die Fähigkeit das Fett zu ihren functionellen Zwecken zu verwenden ab, so scheidet sich das Fett erst in einzelnen Kügelchen ab, deren Zahl immer mehr zunimmt und die regelmässige Altersmetamorphose der Zelle einleitet. Reicht man mit dieser Erklärung aus?

Die Veränderungen der Knorpelzellen, der Linsenfasern, der Bindegewebs- und Faserzellen der Arterien, eine grosse Reihe physiologischer und pathologischer Veränderungen kann auf diese Weise vollkommen verstanden werden. Es sind namentlich die wichtigen Versuche R. Wagner's, welche von Middeldorpf weiter geführt wurden, die zu Gunsten dieser Ansicht sprechen. Wagner brachte in die Bauchhöhle von Thieren Stücke von Muskelfleisch, Hoden, Linsen, Middeldorpf auch Knorpel und Knochen ein und beide sahen dieselben sich mit Fett imprägniren. Dabei konnte der letztere den Nachweis führen, dass das Fett wirklich nicht durch eine Umwandlung der Proteinsubstanzen entstand, sondern dass es von aussen her eindringe, indem das Innere der eingebrachten Stücke lange frei von Fett blieb. Ja die unter von Wittich's Leitung angestellten Versuche des jüngeren Burdach zeigten, dass auch ganz indifferente poröse Körper, Hollundermark, Holz u. s. w. in der Bauchhöhle lebender Thiere mit Fett getränkt werden. Aehnliches hat man bei sog. Lithopaedien beobachtet, und Virchow *) fand an einem verschrumpften Foetus, der von einer Tubarschwangerschaft im Bauche eingehüllt geblieben war, dass die Fruchttheile nur da wo sie mit dem mütterlichen Circulationsapparat in Contakt traten Fettanhäufungen wahrnehmen liessen. Hier liegt es nahe die Verfettung auf ein Diffusionsverhältniss, nicht aber auf eine Metamorphose der Proteinsubstanzen zu beziehen.

Indess so sehr man sich von Seiten mancher Physiologen sträubt, die Umbildung der Eiweisskörper durch Spaltung in ein Kohlenhydrat und einen stickstoffhaltigen Körper zuzugeben, so liegen doch eine Reihe von Thatsachen vor, welche uns eine solche Annahme als unabweisbar aufdrängen. Hierhin gehören einmal die Erfahrungen über die Bildung des Fettwachses bei der Verwesung. Nach den Untersuchungen von Wetherill enthält das Adipocir vorzugsweise Palmitinsäure, wahrscheinlich ist es palmitinsaures Ammoniak. Indem dieses Leichenwachs an die Stelle aller früheren Weichtheile tritt und gewöhnlich auch noch die Form der früheren Gewebstheile zeigt, wird es mindestens wahrscheinlich, dass es seinen Ursprung einer Umwandlung der früheren Ge-

*) Würzburg. Verhandl. III. 349.

webe, namentlich der Muskeln verdankt, und sich sonach Albuminate wirklich in Fett umwandeln können. Wenn Wetherill dabei selbst noch die Ansicht vertritt, dass Leichenwachs nur rückständiges und verändertes Fett sei, so hat Quain mit Recht darauf hingewiesen, dass das Fett viel zu massenhaft die Muskelfasern, die Blutgefässe und Nerven ersetzt, als dass es von dem ursprünglichen Fette abgeleitet werden könnte. Das ist um so weniger zulässig, als wie gesagt, die Theile ihre Form, ihren Umfang, ihre Anordnung bewahren, und nur von massenhaft gehäuften Fettkrystallen an Stelle ihrer Gewebsmoleküle durchsetzt sind. Ja Quain hat diese Umwandlung künstlich nachgeahmt. Er hat sowohl vom Herzfleische als von andern Theilen gezeigt, dass wenn man sie in sehr verdünnter Salpetersäure oder in schwachem Spiritus maceriren lässt, dieselbe Veränderung vor sich geht wie bei der fettigen Entartung. Ich finde wie Virchow*) das Fleisch bei einer länger als gewöhnlich fortgesetzten Maceration der Knochen zum Theil ebenfalls in eine Fettwachsmasse verwandelt, welche nicht bloss die Stelle der alten Muskelbündel einnimmt, sondern auch deren Form noch deutlich bewahrt. Indess hier kann man immer noch sagen: Ihr setzt Bedingungen, die innerhalb des lebenden Organismus nicht vorkommen. Jedenfalls ist jedoch der Beweis der Möglichkeit einer solchen Umwandlung eiweisshaltiger Substanzen geliefert.

Viel schlagender sind die Thatsachen welche uns die pathologische Untersuchung selbst an die Hand gibt. Es sind dies vorzugsweise die ganz acut verlaufenden Fettentartungen, welche in solcher Ausdehnung auftreten, dass die blosse Zufuhr des Fettes durch das Blut nicht ausreicht die enorme Fettmenge, welche sich in der Leiche findet, zu erklären. Dahin gehören einmal gewisse Formen der acuten Leberatrophie und namentlich die acute Fettentartung des Herzens **), welche sich insbesondere zu der acuten rheumatischen Pericarditis gesellt. In sehr kurzer Zeit, (schon nach 17 Tagen in einem von Virchow, nach 12 in einem von mir gesehenen Falle) sieht man das Herzfleisch von aussen her so vollkommen verfettet, dass keine Spur seiner Substanz mehr erkannt werden kann. Ebenso kommen Fälle von höchst acuter Fettentartung der Harnepithelien in den beiden Nieren vor, und bei vielen acuten Entzündungen anderer Organe sieht man, wenn auch nicht so frappant, die Proteinsubstanzen in Fett umgewandelt; allerdings sind damit fast immer Neubildungsprocesse, bald Wucherungen des Bindegewebes, bald Eiterungen verbunden, so dass also von einer reinen Atrophie hier nicht die Rede ist. Das ist aber für die Frage selbst gleichgültig, wie es auch ziemlich gleichgültig ist, ob man die bei der grossen Ausdehnung der Entartung noch viel mehr entscheidenden Beobachtungen von Buhl und Fürstenberg über die acute Fettdegeneration ***) bei Neugebornen mit dem Namen einer allgemein rheumatischen Entzündung belegen oder sie einfach als acute Degenerationen bezeichnen will. Bei neugebornen Menschen wo Buhl die Lungenepithelien mit Fetttröpfchen gefüllt, das Herzfleisch in ausgedehnter Weise fettig zerfallen, die Leber und die Nieren in ausge-

*) Würzburg. Verhandl. III. 369.

**) Förster, über acute Leberatrophie. Virch. Arch. XII. S. 353. — Virchow, acute Fettmetamorphose des Herzfleisches bei Pericarditis. Arch. XIII. 266.

***) Buhl in Hecker und Buhl Klinik der Geburtskunde S. 296. Fürstenberg, die acute Fettdegeneration der neugebornen Hausthiere. Virch. Arch. XXIX, S. 152. 1864.

dehnter fettiger Degeneration begriffen fand, ist es allerdings mehr als wahrscheinlich, dass eine intrauterinale Krankheit erst bald nach der Geburt ihren Abschluss findet, indem die Kinder nicht bloss asphyctisch geboren werden, sondern auch an Blutungen aus dem Darme und Nabelstrange leiden. Da Buhl ausdrücklich hervorhebt, dass die Kinder gewöhnlich gut genährt seien, so kann von einer lange bestandenen Krankheit indess nicht füglich die Rede sein. Die sehr schönen Untersuchungen von Fürstenberg über diese bei den Lämmern in kalten Frühjahren sehr ausgebreitet vorkommende sog. Lähme zeigen aber dieselben Erscheinungen als die deutliche Folge eines evident rheumatischen, acut verlaufenden Processes, der ausserdem bei den Thieren auch mit Hyperämien und Entzündungen des Bindegewebs, der Pleura, des Herzbeutels, der Knochenhäute verbunden sein und schon binnen 48 Stunden den Tod herbeiführen kann, während die Thiere gesund geboren wurden. Solche Thatsachen machen es unabweisbar, dass besonders unter dem Einflusse entzündlicher Vorgänge in der That Zerlegungen der Proteinsubstanzen der Zellen zu Fett und einem Eiweissabkömmling vorkommen. Man dürfte daher wohl die Fettentartung physiologisch in zwei Categorien zu sondern haben, von denen die eine aus einer mangelhaften Energie der Zellen, das zugeführte Fett zu verarbeiten, hervorgeht, und die man vorzugsweise als sog. senile Veränderung auftreten sieht. Die Zelle verhält sich dabei passiv, das Fett wird abgelagert, weil es nicht assimilirt wird: ein Vorgang der besonders z. B. der chronischen Fettentartung der Knorpelzellen, der Epithelien der Intima der Arterienhäute u. s. w. zu Grunde liegt. Die andere Categorie würde dagegen die mehr activen Formen der Verfettung umfassen, welche in grösserer oder geringerer Ausdehnung die meisten Entzündungen zu begleiten pflegt und bei der es sich um eine wahre Metamorphose handelt, welche den Zerfall der Proteinsubstanzen bedingt. Für eine solche Auffassung spricht insbesondere auch der Umstand, dass man die Fettentartung bei der Entzündung gewöhnlich sich erst aus der trüben körnigen Schwellung hervorbilden sieht. Am deutlichsten ist dies bei den Hornhautentzündungen, bei den Entzündungen der Muskeln und den Entartungen der Nerven. Hier geht dem Auftreten von Fettmolekülen und Tröpfchen immer ein Stadium voraus, in welchem die Körnchen alle Eigenschaften von Proteinmolekülen zeigen (S. oben §. 301 ff.) und erst darnach findet man neben denselben und sie allmälig ersetzend die deutliche Fettkörnchenbildung, die erst den gänzlichen Zerfall und die Resorption einleitet. Daraus wird dann die scheinbar paradoxe Thatsache erklärlich, warum man in fettig entarteten Theilen, wenn man sie mit gesunden vergleicht, sogar ein Abnehmen des Fettgehaltes beobachtet hat (F. Hoppe, G. Walter). Zuerst wird das schon vorhandene präexistirende Fett beseitigt, während die Proteinsubstanzen körnig zerfallen; erst dann folgt die Umwandlung auch dieser in Fett. Da zur Fettbildung die Einwirkung von etwas Sauerstoff erforderlich ist, so wird dadurch zugleich der häufige Zusammenhang der fettigen Entartung mit entzündlichen Processen erklärt. Die Fettbildung erfolgt besonders wo die arterielle Blutzufuhr vermindert, oder die Menge der vorhandenen Eiweissstoffe relativ zur Sauerstoffzufuhr vermehrt wird. Wo die arterielle Zufuhr ganz abgeschnitten ist, kommt es nicht leicht zur fettigen Entartung, sondern zu anderen Formen des Zerfalls. Was aus den übrigbleibenden stickstoffhaltigen Substanzen dabei wird, ist freilich noch durchaus räthselhaft und bedarf noch weiterer Untersuchungen; ob sich lösliche Ammoniaksalze bilden oder andere Zersetzungsprodukte entstehen wissen wir nicht.

§. 308. Man sieht die Verfettung überall da auftreten, wo sich Hindernisse der Ernährung einstellen, sei es nun, dass dieselben mit einer mangelhaften Assimilation der Nahrung im Allgemeinen oder mit einer mangelhaften Blutzufuhr verbunden sind, oder dass eine überstürzte Zufuhr von Ernährungsmaterial die Uebersättigung der Zellen mit Albuminstoffen einleitet. Die ersteren Formen sind es vorzugsweise, welche den sog. senilen Veränderungen zu Grunde liegen. Am frühesten zeigen sie sich vorzugsweise in der innersten Gefässhaut der Arterien, seltener der Venen, deren Epithelien fleckenweise sich mit Fett überladen. Die Verfettung die sich auch in den kleinsten Gefässen und in sehr grosser Verbreitung in verschiedenen Organen an den Kernen der inneren und mittleren Haut zeigt ist offenbar die Folge einer gesunkenen Lebensenergie der Zellen, und hat ihrerseits eine sehr erhebliche Bedeutung für die Ernährung der einzelnen Theile, welche durch die erkrankten Gefässhäute nur unvollkommen vermittelt wird. So verbinden sich denn mit derselben auch in vielen Organen, deren Ernährung an sich schon eine schwierigere ist, weil sie die ungestörte Diffusion der Zellsäfte voraussetzt, fettige Trübungen. Das sieht man an den Trübungen der Linse, der Hornhaut (arcus senilis), der Knorpel. Der mangelhafte Stoffumsatz ist eine nicht seltene Ursache der Verfettung, indem mit ihm eine mangelhafte Verarbeitung des den Zellen zufliessenden Ernährungsmaterials nothwendig sich verbindet. So dürfte die Verfettung aus mangelhafter Thätigkeit und mangelhaftem Gebrauche der Organe zu erklären sein, welche namentlich bei den Muskeln eine nicht unwichtige Rolle spielt. Gar nicht selten kommt aber zu der passiven Verfettung ein activer, ja ein förmlich entzündlicher Process, der besonders wieder in den Arterien und deren Häuten als die chronische deformirende Entzündung oder das Atherom der Arterien bekannt ist. In Folge davon werden die Häute verdickt, minder resistent, unregelmässig ausgedehnt, oder selbst brüchig und geschwürig, und diese Form ist es dann vorzugsweise, welche ausgedehnte weitere Störungen mit sich führt. Da sie am Herzen nicht selten in derselben Weise auftritt, da sich an den Klappenapparaten gleiche Veränderungen ausbilden können, so leidet schon an sich der Herzimpuls, abgesehen von den Störungen, welche losgespülte Theile durch Thrombosen mit sich bringen. Dazu kommt die geminderte Elasticität der Arterienhäute, so dass ein bedeutender Verlust an Spannung entsteht und das arterielle Blut ungleich vertheilt wird. Wenn nicht durch Zerreissungen und Blutaustritte dem Leben ein Ende gemacht wird, so sind diese Verengerungen und Entartungen der Arterien die wichtigsten Ursachen regressiver Metamorphosen der meisten Organe. Es kann so eine Aplasie, die Hauptform der reinen senilen Atrophie eingeleitet werden, ebensowohl aber kann es auch zu ausgedehnten Verfettungen (in den Knochen, im Gehirne) kommen.

Dieselben Verhältnisse einer gestörten Circulation machen sich oft durch den direkten Druck von Exsudaten, Extravasaten, Neubildungen oder durch vollständige Obliteration von Gefässen geltend, wie wir denn schon bei den Thrombosen der fettigen Entartungen, die durch Gefässverstopfungen eingeleitet werden, zu gedenken hatten.

Endlich spielt die fettige Entartung die wichtigste Rolle bei den entzündlichen Processen, indem sie vorzugsweise die Form ist, welche bei der Entzündung die Resorption sowohl alter als neugebildeter Gewebe oft in sehr umfangreichem Maasse einleitet. Es dürfte dabei zunächst die gesteigerte Zufuhr von Ernährungsmaterial und die Ueberfüllung der Zellen mit Albuminaten durch die Fluxion, die trübkörnige Metamorphose,

theils auch die dadurch gesunkene Lebensenergie der Zellen selbst, und in der Folge andererseits die unregelmässige Ernährung der Theile durch die immer sehr beträchtlichen Circulationsstörungen und Hindernisse der Rückfuhr des verbrauchten Materiales sein, von welchen die Häufigkeit des fettigen Zerfalls abhängt.

So erscheint derselbe denn auch besonders oft in rasch oder unregelmässig wachsenden Neubildungen, wie man kaum eine grössere Krebsgeschwulst, ein Sarcom, Enchondrom oder Fibroid untersuchen kann ohne nicht auf mehr oder minder umfangreich verfettete Partieen zu stossen. Ist die Fettentartung einmal eingeleitet, so nimmt sie leicht immer grössere Dimensionen an, indem offenbar der Transport des Ernährungsmaterials von Zelle zu Zelle leidet. Namentlich kommt es zu Verstopfungen der röhrenförmigen Anastomosen der Bindegewebszellen; auch sieht man bei der Caries die feineren Ramificationen der Knochenkörper sich mit Fettkörnchen füllen. Es muss dadurch die Saftleitung ins Stocken gerathen und die auch in den ersten Anfängen der Lymphwege bewirkten Verstopfungen müssen ihrerseits die einmal eingeleiteten Ernährungsstörungen wesentlich befördern. Am deutlichsten ist diese Folge an den Muskeln zu beobachten wie Böttcher und ich zuerst nachgewiesen haben.

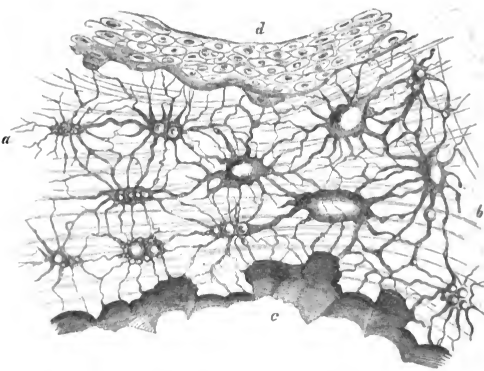
Wenn wir dabei auf unzweifelhaft vorkommende aber wie es scheint nur seltene und pathologische von feinen Wänden begränzte Zellen im Innern der Muskelbündel die Annahme stützten, dass die Muskelkerne die Dignität der Bindegewebskörper hätten und der Saftleitung vorständen, so war dies eine einseitige, mit der Entwicklungsgeschichte nicht übereinstimmende Uebertreibung. Jedenfalls sind die Muskelkerne von etwas flüssigem Protoplasma umgeben und es verlaufen zwischen den Primitivfibrillen feine Saftkanäle, deren Wände aber normal nur von den Fibrillen nicht von einer besonderen Zellhaut begränzt werden. Bei der Fettentartung sieht man die Fetttröpfchen unzweifelhaft zuerst in der unmittelbaren Umgebung der Muskelkerne in den feineren röhrenförmigen Ausläufern sich sammeln. Dann folgt die Verfettung der Kerne, endlich erst die des Parenchyms — der quergestreiften Muskelsubstanz selbst. Damit steht die schwierige und nur sehr langsame Regeneration der Muskeln in Verbindung, wenn sie fettig entartet waren; denn dass die Muskelkerne selbst eine wichtige, wenn auch keine ausschliessliche Rolle bei dieser Recreation spielen, ist zweifellos. Je mehr diese wichtigen Elemente zerstört wurden, desto langsamer ist der Nachwuchs. Bei der progressiven Muskelatrophie, bei den acuten fettigen Entartungen der Muskeln besteht die grosse Gefahr besonders in der umfangreichen Zerstörung, welche die Restitution erst in sehr langer Zeit möglich machen würde. Bei der acuten Fettentartung des Herzens ist die Functionsstörung an sich erheblich genug den Tod viel früher herbeizuführen. Bei der chronischen Form ist dagegen die Functionsstörung selbst wieder eine Quelle der Entartung. Da mit der Entartung das Organ zur Ruhe genöthigt wird, da Ruhe bei der Muskulatur an sich eine Ursache der Ernährungsstörung werden kann, so sind solche Fälle mit sehr betrübten Aussichten verknüpft. So lange übrigens noch unversehrte Muskelbündel erhalten sind, ist die Restitution möglich, sie erfolgt aber um so langsamer, je umfangreicher die Fettentartung war. Daraus erklärt sich die höchst langsame Herstellung des Gebrauchs der Gliedmassen bei den chronischen Knochen- und Gelenkaffectionen, welche gewöhnlich mit Fettentartungen der Muskulatur verbunden sind.

§. 309. Das gröbere Ansehen der fettig entarteten Theile ist gewöhnlich ein blasseres gelbliches, wobei die Färbung bald mehr fleckig, bald mehr streifig, bald gleichmässig über das ganze Organ ausgedehnt erscheint. Gewöhnlich wird dabei die Consistenz vermindert, das Gewebe wird brüchiger, mürber, zerreisslicher oder bei hohen Graden der Entartung auch wohl ganz breiig erweicht. Da indessen auch verkäste Partieen ein gelbliches Ansehen zeigen und andere Formen der Entartung

ebenfalls eine grössere Weichheit bedingen können, so ist die mikroskopische Untersuchung allein entscheidend. Besonders wo es sich um die Feststellung handelt, ob eine blosse Fettdurchwachsung oder eine Fettentartung vorliegt, kann nur das Mikroskop Aufschluss geben. Für die Erkennung des Fettes ist dabei der eigenthümlich matte Lichtreflex, die starke Refraktion der Fetttröpfchen, welche denselben sehr dunkle Contouren verleiht, dann die Löslichkeit in Aether entscheidend. In letzterer Hinsicht muss man aber sich daran erinnern, dass auch selbst scheinbar freie Fetttröpfchen wo sie mit Eiweiss in Berührung kommen, von sehr zarten mikroskopisch nicht messbaren Eiweisshäutchen umgeben sind. Oft ist es daher nöthig dieselben erst durch etwas Kali zu entfernen, ehe der Aether einwirken kann. Bei gewissen Formen der fettigen Entartung besonders denen welche unter den Erscheinungen einer intensiveren Reizung und Entzündung auftreten und bei denen eine Wucherung der Gewebselemente mit dem Zerfalle sich verbindet, entsteht mit dem fettigen Detritus auch die Ausscheidung von Cholestearinkrystallen und eine mehr oder weniger ausgebreitete Kalkablagerung. Diese Verbindung der fettigen Entartung mit Wucherungsvorgängen und mit Verkalkung hat man nach dem Vorbilde der Arterien, wo sie bei Arteriitis deformans heerdweise auftritt, als Atherom der Arterien, Atheromasie bezeichnet und den Ausdruck sodann verallgemeinert und wohl gar den atheromatösen Process mit der Verfettung einfach zusammengeworfen. Man sollte aber die einfache Verfettung und selbst die mit Verkalkung auftretende fettige Entartung nur da so bezeichnen, wo sie heerdweise und mit Neubildung verbunden erscheint. Vor allem darf man nicht die dermoiden Balggeschwülste, deren Epithelien wie die der Talgdrüsen sehr leicht sich verfetten und häufig mit Kalkablagerungen untermengt erscheinen, wiewohl sie den Namen Atherome führen, mit dem Atherom der Arterien zusammenwerfen. Jedenfalls thut man gut den letzteren Ausdruck bloss auf die deformirende Arterienentzündung, welche zur heerdweisen Erkrankung der media führt, zu beschränken. Die bloss fettigen Entartungen des Epithels der Intima der Gefässe sind noch kein Atherom. Uebrigens sind mit wenigen Ausnahmen alle zelligen Gewebe des Körpers direct oder indirect der Verfettung zugänglich; nur von den Ganglienzellen des Gehirns und Rückenmarks sind Verfettungen noch nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Am ausgedehntesten kommt die Verfettung in den verschiedenen Epithelien vor., von denen ein grosser Theil schon physiologisch durch diesen Process untergeht; ebenso ist es mit den Drüsenzellen und es genügen schon oft geringe Grade der Reizung den Vorgang auch pathologisch in grösserem Maasse einzuleiten. Nächstdem werden wie schon hervorgehoben die Gefässe besonders häufig von fettigen Entartungen befallen; während diese bei den nicht entzündlichen Formen von den Epithelien ausgehen, sind bei den entzündlichen Formen die muskulösen Elemente der Gefässhäute und die neugebildeten Zellen der Hauptsitz der Erkrankung. Auch in andern Organen begleiten Verfettungen der glatten Muskelzellen entzündliche Vorgänge, wie sie bei den chronischen Catarrhen, z. B. der Bronchien durch theilweise Begründung der Bronchiectasieen eine wichtige Rolle spielen. Der Fettmetamorphose der Muskeln und ihrer grossen Bedeutung für die Chirurgie ist bereits gedacht worden. Die Verfettung der Nerven ist von nicht minderer praktischer Wichtigkeit. Einmal tritt sie — wie weit ist noch nicht genügend klar, in den peripherischen Enden der Nerven nach Durchschneidung derselben ein, sodann aber erscheint sie auch bei Zerstörungen der peripherischen Ausbreitung der Nerven gegen das Centrum hin fort-

schreitend. So sieht man den N. acusticus und opticus bei Zerstörungen des inneren Ohres und des Auges nicht einfach atrophiren, sondern in der Regel fettig entarten, ja die Entartung kann sich selbst auf die Centraltheile und von der Kreuzung auf den symmetrischen Nerven der andern Seite fortpflanzen. Diese Verhältnisse zeigen wieder den innigen Zusammenhang von Function und Ernährung, und es ist in physiologischer Beziehung sehr interessant, dass die Form der Rückbildung keine andere als die fettige Metamorphose ist. Auch das Rückenmark verfällt theils in Folge übermässiger functioneller oder auch entzündlicher Reizungen, theils in Folge von Druck (bei Wirbelfracturen, bei Geschwülsten u. s. w,) in ausserordentlich kurzer Zeit der fettigen Degeneration, und beim Gehirne spielt der fettige Zerfall eine nicht minder wichtige Rolle, mag er nun durch traumatische oder sonstige entzündliche Störungen eingeleitet werden, mag er sich zu Zertrümmerungen der Hirnsubstanz durch Blutergüsse, welche die Ernährung in umfangreichem Maasse beeinträchtigen, oder auch zu langsamer schleichenden Störungen derselben, zum Atherom der Hirnarterien hinzugesellen. Bei dem fettigen Zerfalle der Nervencentren gehen aber die Nervenfasern selbst nicht durch fettige Entartung zu Grunde, sondern erweichen ohne morphologische Veränderung. Auch hier ist der Ausgang der Entartung gewöhnlich zuerst an den Capillaren und den Zellen der Bindesubstanz zu beobachten, von denen die ersten oft die ganze Wand von Fettkörnchenzellen eingehüllt zeigen, die letztern die zahlreichen Körnchenzellen und Kugeln bilden, welche man zwischen den Nervenfasern meistens neben grossen Mengen von Amyloidkörpern eingelagert findet. Auch bei der Fettentartung der peripherischen Nerven-

Fig. 50.



Fettig entarteter Knochen bei Caries. a Knochenkörper, welche sich mit ihren Ausläufern mit Fett füllen. b vollständig mit Fett erfüllte und sehr vergrösserte Knochenkörper. c der buchtig ausgefressene Knochenrand. d Granulationen. Vergr. 460.

stämme geht die Erkrankung vom Bindegewebe aus*). Was die bindegewebigen Substanzen anlangt, so sieht man bei ihnen die Fettentartung vorzugsweise auf den Zerfall der Zellen beschränkt. Nur beim Brande kommt auch Fettinfiltration der sog. Grundsubstanz vor, ähnlich wie dieselbe den eitrigen Zerfall der Knorpel begleitet. Dieser wie der fettigen Degeneration der Knochen ist bereits gedacht worden. Bei letzteren sieht man oft die Knochenkörper mit allen ihren Ausläufern von Fett erfüllt Fig. 50); wenn gleichzeitig die Grundsubstanz durch Resorption der Kalksalze erweicht wird, welche durch die rasch und in enormem Maasse sich entwickelnde Gefässneubildung gefördert wird, so kann die Verfettung der Knochen einen so hohen Grad erreichen, dass der Knochen nur noch eine weiche Fettmasse, in der hie und da ein Knochensplitterchen oder Kalkdeposita eingelagert sind, darstellt.

Sehr umfangreich pflegen wie bemerkt fettige Entartungen in zelligen Organen oder in cellulären Neubildungen vor sich zu gehen. Höchst bedeutsam ist die Verfettung des Eiters und der Granulationen, insofern sie die Resorption der ersteren und die Schrumpfung der letzteren bei der Vernarbung begünstigt. Auch in andern Neubildungen, namentlich den Tuberkeln, Sarcomen und Krebsen ist die fettige Entartung im ganzen von einer günstigen Bedeutung, indem sie die Rückbildung einleitet, die, so lange die Neubildung überwiegt, allerdings nur theilweise günstige Schrumpfungen bedingt, sobald aber die Neubildung ganz aufhört, einen sehr heilsamen Einfluss übt.

§. 310. Was die Bedeutung der fettigen Metamorphose für die Function der Theile anlangt, so ist dieselbe demnach von einem sehr verschiedenen Werthe. In einzelnen Fällen, wo sie bloss eine gewisse Passivität der Zellen bezeichnet, kann sie Jahre lang bestehen, ohne irgend welche merkliche Störungen mit sich zu führen. Das ist namentlich bei den passiven Verfettungen der Gefässepithelien wie der Knorpelzellen im Alter der Fall. Ohne Zweifel bedingt sie aber zugleich eine mindere Widerstandsfähigkeit der Theile gegen äussere Reize, und für das einzelne von ihr betroffene Element hebt sie zugleich die Productionsfähigkeit auf. Gewinnt aber die Veränderung einen grösseren Umfang, tritt sie namentlich in Begleitung activer Störungen auf, so werden die Functionsstörungen dem entsprechend erheblicher. Den bedeutendsten Grad erreichen sie wo ganze Organe in umfangreichem Maasse der Verfettung verfallen; die Function kann dann (wie beim Herzen und beim Gehirn) in tödtlicher Weise gestört werden. In andern Fällen wird sie um so mehr vernichtet, je mehr der Process um sich greift (Muskeln, Nerven, Knochen). Je acuter dies geschieht, desto schwieriger ist die Restitution; werden ausser den alten Elementen auch die Keimgewebe befallen, aus denen der Nachwuchs erfolgen sollte, so ist die völlige Vernichtung des Theils unausbleiblich, denn potentiell führt die Verfettung zur Auflösung der entarteten Theile in einen fettigen Detritus, welcher die Resorption selbst ermöglicht. Wenn dies auch nicht überall und nicht immer der Fall ist, wenn oft lange Jahre hindurch fettig entartete Theile noch fortexistiren, so liegt doch der Keim gänzlicher Verderbniss in jeder Fettentartung. So gefährlich dieselbe daher da ist, wo sie ein physiologisch wichtiges Organ als pathologischer Process befällt, so nützlich kann sie andererseits werden, wo

---

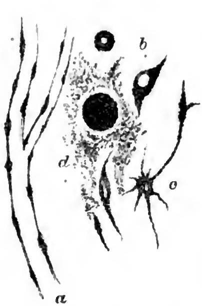
*) Virchow, Gesammelte Abhandlungen S. 890. Archiv für path. Anatomie X. 3.

ein wucherndes Gewebe, eine ausser dem Typus des Organismus entstandene Neubildung der Verfettung anheimfällt.

§. 311. Eine wichtige, wenngleich in beschränkterem Maasse vorkommende Veränderung ist die Pigmentmetamorphose (Pigmentirung, Chromatose, Melanose). Sie steht der Verfettung insofern sehr nahe, als das Pigment in ganz ähnlicher Weise sowohl die Zellen imprägnirt als auch in den sog. Grundsubstanzen und Intercellularflüssigkeiten eingelagert vorkommt.

Während aber bei der Fettmetamorphose das Fett theils den Zellen von aussen zugeführt wird, theils aber auch durch dieselben selbst erst ausgeschieden wird, verhalten sich bei der Pigmententartung die Zellen wie es scheint stets passiv. Möglich und denkbar wäre es immerhin, dass auch die Zellen selbst die Fähigkeit besässen den Farbestoff zu bereiten, wie dies bei den Pflanzen unter dem Einflusse des Lichts bei der Entstehung des Chlorophylls geschieht. Es dürfte das namentlich bei der Entwicklung des Pigments der Haut der Fall sein. In der Regel wird der Farbestoff aber den Zellen von aussen zugeführt und stammt aus dem Farbstoffe des Blutes oder der Galle, die bekanntlich unter einander so nahe verwandt sind, dass sich aus dem Blutfarbestoffe Gallenfarbstoff und umgekehrt aus dem letzteren der erstere bereiten lässt. Ausserdem dringen zuweilen nach Traube's Untersuchungen Kohlenpartikelchen von aussen her in die Lunge ein, doch ist die gewöhnliche Pigmentablagerung in den Epithelien und den Capillaren der Lunge nicht dieses Ursprungs. In den meisten Fällen ist nun der Vorgang so, dass der Farbstoff zuerst als diffuse Masse die Gewebe imprägnirt, und da dies gewöhnlich nur so geschieht, dass das Blutroth (Hämatin) aus stagnirendem Blute durch Zerfall der rothen Blutkörperchen sich diffundirt, so setzt der Vorgang der Pigmentmetamorphose immer Blutstockungen oder Blutaustritt voraus. Indem er dabei als diffuses Hämatoidin die Gewebsflüssigkeiten färbt und die Gewebe selbst durchtränkt, so kann es zur Ausscheidung in feinen körnigen oder krystallinischen Massen kommen. Bald ist das Pigment so feinkörnig dass es nur einen molekulären Detritus bildet, bald erscheint es in grösseren unregelmässigen Klümpchen. Ursprünglich ist die Farbe derselben mehr gelblich röthlich, später geht sie in verschiedenen Nuancen in grau, braunroth und schwarz über. In Krystallen erscheint das Hämotoidin als schiefe rhombische Säule oder als Rhomboeder von ziegelrother oder mehr gelblicher Farbe, oder auch in feinen spiessigen dunkleren Nadeln. Ausserdem wird der diffuse Farbstoff in die Zellen aufgenommen und dieselben dadurch in Pigmentzellen umgewandelt. Die Färbung

Fig. 51.



Pigmentmetamorphose aus einem melanotischen Krebse des Auges. a Gefäss mit melanotischen Kernen. b Zellen in verschiedenen Stadien der Entartung. c Bindegewebszellen d freies körniges Pigment.

*) Deutsche Klinik 1860. Nr. 49 u. 50 f.

ist nicht immer gleichmässig. Bald ist die ganze Zelle gefärbt, bald nur der Zellinhalt oder auch der Kern allein.

Nicht immer verlässt der Blutfarbstoff die Blutkörper, die wo dies geschieht kleiner werden und einen körnigen Zerfall zeigen; es kommt auch vor dass die Blutzellen einzeln oder zu Haufen verschmolzen sich in maulbeerförmigen Klümpchen zu Pigment umwandeln.

In manchen Fällen, wie bei der physiologischen Pigmentbildung, z. B. der Zellen der Chorioidea, und in den Capillaren der Lunge nehmen die Zellen den Farbstoff auf auch ohne dass ein Blutaustritt oder eine sichtbare Diffusion des Blutfarbstoffs vorangegangen wäre. Man sieht namentlich die Capillarkerne in den Lungen älterer Leute, in blutreichen Neubildungen, besonders auch in solchen Theilen in denen das Blut länger stagnirte wie beim Decubitus der Fersen und Rückenhaut sich mit Pigmentmolekülen füllen und die feinen Gefässe in zierlichster Weise von Pigmentkörnchenzellen begränzt (Fig. 51). Hier dürfte eine besondere Disposition der Zellen zur Aufnahme des Farbstoffes der innerhalb der Gefässe sich auflösenden Blutkörperchen zu Grunde liegen. Da die Gefässeinrichtungen der normal mit Pigment ausgekleideten Theile auf eine bedeutende Verlangsamung des Blutstroms hindeuten, so liegt in derselben wohl der Schlüssel für die oft sehr räthselhafte Pigmentbildung, die in den melanotischen Krebsen eine so merkwürdige Ausdehnung erlangt.

Ausser dem Blutfarbestoffe ist der Gallenfarbstoff eine unzweifelhafte Quelle der abnormen Pigmentbildung. Zwar sind die körnigen diffusen gelben Farbstoffmassen, welche die Reaction des Gallenfarbstoffs geben, d. h. durch Zusatz von salpetrigsaurer Salpetersäure oder durch Salpetersäure und Schwefelsäure aus der gelben Farbe in grün, blau, violett, roth und endlich gelb übergeführt werden, keineswegs gewöhnlich aus diffundirtem Gallenfarbstoffe abzuleiten. Es hat sich vielmehr nach den Untersuchungen von Brücke, Zenker u. A. mit Sicherheit herausgestellt, dass der Gallenfarbstoff sich aus dem Blutfarbestoffe der zu Grunde gehenden Blutkörper besonders leicht in Extravasaten bildet. Doch kann auch in der Leber und den Gallenwegen direct Gallenfarbstoff in die Zellen übergehen.

In chirurgischer Beziehung ist das Auftreten des sog. Melanin von grösserer Wichtigkeit. Es ist der schwarze oder doch tiefbraune, meistens körnige, zuweilen aber auch in Form spitzer krystallinischer Trümmer, selten in ausgebildeten spitz rhombischen Tafeln auftretende Farbstoff, der sich durch seine Schwerlöslichkeit und einen relativ sehr hohen Kohlenstoffgehalt auszeichnet. Freilich sind die Analysen bis jetzt nicht genügend um das Melanin als eine constante eigenthümliche Materie anzusprechen, ja es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass mehrere verwandte Stoffe unter diesen schwarzen Massen begriffen sind. Jedenfalls stehen dieselben zu dem Blutfarbestoffe in engster Beziehung und dürften nur weitere Metamorphosen desselben sein. Das Melanin findet sich theils beim Brande theils oft in grossen Massen in Neubildungen.

In einzelnen Fällen sieht man endlich auch Fetttröpfchen, sowohl molekuläre wie grössere eine gelbe, gelbrothe oder gelbbraune Färbung annehmen; dies namentlich wo eine verhältnissmässig rasche Abmagerung und Resorption des Fettes stattgefunden hat. Ob dabei in dem Fette Farbstoffe des Blutes diffundirt sind, oder ob es sich um gewisse Metamorphosen des Fettes selbst handelt, ist zweifelhaft.

§. 312. Was das Vorkommen der Pigmentmetamorphose anlangt, so ist sie zwar sehr häufig und ausgedehnt, besonders wo chronische Hy-

perämieen lange bestanden haben, wie in der Lunge, der Magen- und Darmschleimhaut. Auch erscheint Pigment in der Haut bei langsamer Vernarbung eiternder Flächen, die ebenfalls immer mit einer hartnäckigen Blutüberfüllung verbunden zu sein pflegt, oft so massenhaft, dass derartige Narben Jahre lang dunkel bräunlich gefärbt erscheinen; ebenso sieht man das Pigment oft stellenweise nach Entzündungen im Innern von Geweben sich entwickeln, doch hat es in diesen Fällen keine wesentliche Bedeutung und die beschränkte Pigmenteinlagerung stört weder die Ernährung noch die Function der Theile. Die Zellen können lange ungestört in ihrer Lage verbleiben. Ist die Pigmenteinlagerung aber beträchtlich, so füllen sich die Zellen und auch das Zwischengewebe mit körnigen Massen und diese ersetzen am Ende das Protoplasma gerade so wie bei der Fettentartung, so dass an der Stelle der Zellen nur ein Pigmentkörnchenhaufen zuletzt nur ein farbiger Detritus bleibt, welcher der Resorption zugänglich ist. In der That sieht man besonders farbige Narben, wie nach länger in Eiterung erhaltenen Vesicatorstellen, später erblassen und zuletzt wieder die normale Hautfarbe annehmen.

Eine grössere Bedeutung hat das Pigment, wo es die sog. melanotischen Geschwülste bilden hilft. Es sind besonders gewisse weiche Formen des Krebses, ferner Sarcome, sehr selten auch ausgeprägte Fibroide, in denen die Pigmenteinlagerung so massenhaft werden kann, dass die Geschwulst auf dem Schnitte das Ansehn von Sepia oder chinesischer Tusche darbietet, ja weiche melanotische Markschwämme vollkommen einem Sepiabreie gleichen. Hier sind dann alle Zellen sowie die Zwischensubstanz mit Pigment erfüllt und die ersteren gehen nicht selten so massenhaft zu Grunde, dass man einen körnigen Detritus vor sich hat, in welchem nur bei aufmerksamer Untersuchung noch zellige Elemente entdeckt werden, welche über die ursprüngliche Natur der Geschwulst Aufschluss geben können. Ich habe schon oben angedeutet, dass es durchaus nicht leicht ist, über die Entwicklungsgeschichte solcher Gewächse ins Reine zu kommen. Die Untersuchung zahlreicher sog. melanotischer Krebse des Auges, der Wangen und anderer Körperstellen hat mir aber die Ueberzeugung aufgedrängt, dass auch hier eine sehr starke Wucherung zarter Gefässe an der Peripherie stattfindet, welche sich mit zahlreichen kleinen Blutergüssen verbindet, deren Blutroth die Zellen und das Gewebe tränkt und sich rasch in Pigment umwandelt. Sehr merkwürdig ist aber die Thatsache, dass allemal auch die recidiven Geschwülste dieser Art denselben Character an sich tragen und dass auch die benachbarten Drüsen die melanotische Wucherung zeigen. Das gilt von Markschwämmen und Sarcomen, aber auch von einem melanotischen Fibroide habe ich einen Fall mit analoger Drüsenentartung gesehen. Es ist indess durchaus nöthig, die verschiedenen Neubildungen, welche mit Pigmententartung verbunden auftreten, von einander zu unterscheiden und sie nicht wie dies früher geschah sammt und sonders als Melanosen unter einander zu werfen.

In allen Fällen ist die Pigmentbildung eine Form der Rückbildung und ein secundärer Vorgang, der erst durch Blutstagnation hervorgerufen wurde, und sich besonders gerne mit andern Rückbildungsprocessen verbindet, daher oft in Narben, mit Verkalkung und Verfettung verbunden auftritt. Durch die Einlagerung von Pigment werden die Theile je nach der Menge desselben anfangs gelblich, bräunlich, und je nach dem Reichthum an Blutgefässen mehr oder minder lebhaft purpurroth. Ziegelfarben erscheinen sie besonders da wo Hämatoidinkrystalle sich bildeten; später wird die Farbe grau, schieferfarben bis dunkel sammetschwarz und letz-

teres ist besonders der Fall wo nach Zerstörung der Zellen das Pigment in grösserer Masse frei geworden ist.

Im Verhältnisse zu andern Formen der Rückbildung hat die Pigmentmetamorphose so lange eine geringe Bedeutung als dadurch die Function nicht beeinträchtigt wird, bis die Farbstoffmasse überhand nimmt. Nur wo dies geschieht ist wie bemerkt ein gänzlicher Zerfall und Resorption möglich und somit reiht sich diese Form den nekrobiotischen Processen an.

---

§. 313. Fassen wir nach dieser Uebersicht der verschiedenen Arten des Schwundes und der Rückbildung dieselben nun nochmals unter gemeinsame Gesichtspunkte zusammen, so finden wir dass die meisten derselben ihr normales Prototyp haben. Das gilt zunächst von der Aplasie, dem gänzlichen Mangel an Nachwuchs der verbrauchten Theile, die zu allen Zeiten des menschlichen Lebens und nicht bloss im Greisenalter eine bedeutsame Rolle spielt. Auf ihr beruht namentlich die Involution derjenigen Organe, die für den Körper selbst unnöthig und nutzlos werden. Die Rückbildung der Wolf'schen Körper während der Fötalperiode, die der Thymusdrüse in den ersten Jahren der Kindheit, die Rückbildung der Ovarien, der Brüste, der Zähne in den höheren Lebensaltern bieten wichtige Belege für das Vorkommen dieser Form innerhalb des typischen Lebensablaufs. Doch auch die gesteigerte Resorption durch Druck hat ihr normales Prototyp in dem Schwunde der Wurzeln der Milchzähne durch den Druck der nachrückenden bleibenden Zähne. Ebenso haben wir für die Verhornung und Induration, für die Verkalkung, Verfettung, Verschleimung und Pigmententartung normale Vorbilder. Dagegen gehören die Verkäsung und die glasige Verquellung, sowie insbesondere die trübkörnige Schwellung mit geringen Ausnahmen wesentlich dem Bereiche der Pathologie an. Indem sich diese verschiedenen Formen nun untereinander mannigfach combiniren, und namentlich mit neoplastischen Processen bei Entzündungen verbinden können, haben wir im einzelnen Falle nicht selten einen sehr complicirten Vorgang vor uns, wie dies im Bereiche der innern Pathologie die Veränderungen der Nieren beim sog. Morbus Brightii zeigen, wo trübe Schwellung, Verfettung, glasige Verquellung, Pigmentablagerung und Ablagerung von erdigen Verbindungen nicht ganz selten neben einander erscheinen. Aehnliche Mannigfaltigkeit der Complication zeigen ganz besonders gern grosse Gewächse, wie denn z. B. grosse Eierstocksgeschwülste neben Neubildungen von Drüsenzellen, die in den verschiedensten Formen des Zerfalls begriffen sind, die allerverschiedensten Gewebe, Knochen, Knorpel, ja Muskeln, Nerven und hautartige Bildungen und diese wieder in den mannigfaltigsten Formen der Rückbildung darbieten. Dasselbe gilt auch von grossen Geschwülsten der Schilddrüse, der Lymphdrüsen und besonders von denen der Knochen.

§. 314. Diejenigen Atrophien deren Typen innerhalb des normalen Lebensablaufs vorkommen sind es vorzugsweise, welche man als senile Processe zu bezeichnen liebt und zu den durch das Alter hervorgebrachten Veränderungen rechnet. Es lässt sich gegen eine solche Bezeichnung nur das einwenden, dass sie eben keineswegs bloss den höheren Lebensjahren, dem eigentlichen Greisenalter angehören, sondern dass sie in eben derselben Weise auch schon in den frühesten Jahren der Entwicklung vorkommen können. Wenn man aber weiter sie da, wo sie als die natürliche Folge der allmäligen Abnutzung und Erschöpfung auftreten als normale, da wo sie vor der Zeit eintreten als abnorme Senescenz bezeich-

net, in jenem Falle die Altersveränderungen ebenso wie die mit der jugendlichen Entwicklung verbundenen Vorgänge des Wachsthums für normal und nicht krankhaft ansieht, so ist eine solche Auffassung nicht zulässig, indem das Greisenalter keineswegs überall die gleichen Formen der Involution darbietet. Schon Paget, welcher jene Ansicht vorzugsweise vertritt, hat es für passend gefunden zwei Arten der senilen Atrophie zu unterscheiden, die eine Art sollte die mit einer Abmagerung, einer Vertrocknung und Induration, mit Verkalkung und Pigmententartung verbundenen, die andre die mit einer Verfettung und mit reichlicher Fettablagerung überhaupt auftretenden Altersveränderungen umfassen. Sieht man sich aber die Sache genauer an, so stirbt kein Mensch an Altersschwäche, vielmehr hat man mit Recht das Alter selbst eine Krankheit genannt. Nur die reinen Formen der Aplasie, bei welcher nach dem Verbrauche der Elemente gar kein Nachwuchs mehr stattfindet, würde man allenfalls als die normale Obsolescenz des Alters ansehen können; alle anderen Formen sind mehr oder weniger zusammengesetzt und Resultate der verschiedensten Krankheiten, von denen, wenn sie auch nicht als intensive deutlich fühlbare und sichtbare Krankheiten, als Störungen des subjectiven Wohlbefindens hervortreten kein langes Leben befreit bleibt. Bald auf diesem bald auf jenem Wege wird der Tod vorbereitet. Es ist damit ebenso wie mit den meisten chronischen Krankheiten, die sich zwar in unseren Handbüchern der Pathologie als schöne Krankheitseinheiten und wohl abconterfeite Krankheitsbilder ausnehmen, die aber am Leichentische sich in eine grosse Menge von einzelnen Organkrankheiten auflösen, von denen immer eine die andre bedingt. Macht man sich nicht die verschiedenen Beziehungen dieser Krankheitsprocesse zu einander klar, so wird man nie zur Schärfe und Klarheit der Auffassung in der Diagnose und demgemäss in der Krankheitsbehandlung kommen und auch der Chirurg hat alle Ursache sich von den ontologischen Zeitideen möglichst frei zu halten. Die Systemsucht und das bequeme Schematisiren bezeichnen stets erst die Anfänge der Naturkunde. Die Wissenschaft muss in die Gesetze des Werdens und der Entwicklung eindringen. Mustert man in dieser Rücksicht die Sectionsbefunde möglichst vieler Menschen die an sog. Altersschwäche sterben, so wird man bald finden, dass die Erscheinungen des senilen Marasmus durchaus nicht immer dieselben sind, dass bald in diesem bald in jenem Organe oder Systeme eine tiefer und tiefer greifende Störung eingeleitet worden, welche entsprechende Störungen in andern Theilen in ihrem Geleite hatte, und dass bald in dieser bald in jener Form dem scheinbar so normal verlaufenen Leben ein oft plötzliches und durch eine in wenigen Tagen oder gar Stunden sich entscheidende Krankheit bedingtes Ziel gesetzt wird. Bald ist es eine Apoplexie, bald eine Schrumpfung des Gehirns, bald eine Hirnerweichung, bald eine schleichende aber tief greifende Erkrankung des Rückenmarks, bald ein Blasen-, bald ein Nierenleiden u. s. w., welche den Tod herbeiführen. Keine dieser Formen kann als normal betrachtet werden. Ebenso wenig sind dies die sog. senilen Veränderungen der Knochen und Gelenke, der Gefässe und Nerven. Ich habe schon früher darauf aufmerksam gemacht, dass es sehr verschiedene Arten der senilen Rückbildung der Knochen gibt. Welche will man denn als die echte bezeichnen? Ist es die Form der Aplasie, bei welcher die Corticalsubstanz schwächer und schwächer wird, ist es die Form der osteoporotischen Verfettung, oder die seltnere der osteomalacischen Resorption der Kalksalze? So häufig die trocknen deformirenden Gelenkentzündungen im Alter sind, so sind doch viele alte Leute ganz und gar frei von ihnen; auch der graue Staar

ist bei aller Häufigkeit keine regelmässige Krankheit des Alters. Es lässt sich allerdings nicht verkennen, dass den meisten Erkrankungen der späteren Lebensjahre jene wichtige und folgenreiche Entartung der Gefässe, besonders der Arterien zu Grunde liegt, welche wir als den atheromatösen Process schon beiläufig (§. 308) besprochen haben, und der wir noch oft begegnen werden. Aber auch sie ist nicht eine stets und in gleicher Weise vorkommende Alterskrankheit. Fast ebenso oft findet man bloss die einfache Verfettung und einfache Verkalkung. Von der einen wie der andern können jene schon angedeuteten Erkrankungen der lebenswichtigsten Organe abhängen. Wir müssen demnach auch die sog. Altersveränderungen als krankhafte betrachten und haben nicht nöthig, wo solche Processe in einer früheren Periode des Lebens auftreten, eine verfrühte Senescenz zu statuiren; eine Bezeichnung die mindestens gesucht ist, wenn man sie auf einen Fötus oder einen eben gebornen Menschen anwenden will.

§. 315. Dieselben krankhaften Vorgänge, welche wir als die im spätern Leben fast typisch vorkommenden zu betrachten gewohnt sind, können mithin auch in einer jeden Epoche der Entwicklung auftreten, wo Niemand ansteht sie ohne weiters als krankhaft zu bezeichnen; wenn man von einem greisenhaften Jünglinge spricht, so will man keinem damit ein Compliment machen; ein jeder weiss, dass das Greisenalter in dieser Zeit contra leges naturae ist und denkt sofort an Krankheiten, welche diesem verfrühten Marasmus zu Grunde liegen. Aber auch innerhalb des Fötalzustandes sind solche Veränderungen die einen gänzlichen Schwund zur Folge haben nicht ausgeschlossen. Auch hier sind es bald einfache Aplasien, bald degenerative Processe der Verhärtung oder Erweichung, welche die Entwicklung stören. Je früher solche Unterbrechungen der normalen Bildung in den Weg treten, desto folgenreicher kann die Erkrankung sich ges alten, da in den frühen Perioden des Fötallebens die meisten Organe nur gleichsam im Groben skizzirt sind und die feinere Ausführung erst in der späteren Zeit durch eine stets complicirtere Entfaltung eintritt. Viele Gebilde sind nur von provisorischer Bedeutung und wenn sie selbst schon verkommen, so entwickelt sich vollends das aus ihnen hervorgehende Organ mangelhaft und kümmerlich. So entstehen die zahlreichen und sehr mannigfaltigen Formen der Missbildungen, insbesondere die, welche man als Hemmungsbildungen, als Spaltungen, Verwachsungen u. s. w. zu bezeichnen gewohnt ist. Von der Entwicklung der verschiedenen das Gesicht zusammensetzenden Lappen hängt die regelmässige Form des Antlitzes ab; bleibt einer derselben in seiner Entwicklung in einem frühern oder spätern Stadium zurück, so haben wir die verschiedenen Formen der totalen zuweilen doppelten Gesichtsspalte, der doppelten oder einseitigen Hasenscharte mit oder ohne Wolfsrachen. Viele Formen der mangelhaften Organentwicklung haben in einem von aussen auf sie geübten Drucke ihre Ursachen. Besonders liegen den Verkümmerungen der Extremitäten bekanntlich oft Umschlingungen der Nabelschnur oder verzerrte und missbildete Eihäute zu Grunde, welche den in der Entwicklung begriffenen Theilen das Ernährungsmaterial abschneiden. Kommt es zur vorzeitigen Verknöcherung der Schädelnähte, so verkümmert das Gehirn cretinenhaft, wie umgekehrt die enorme Entwicklung der Hirnblasen den Schädel bald wasserköpfig auseinander drängt, bald ihn zum gänzlichen Schwinden bei der Acranie und Hemicephalie bringen kann. Auch in den weiteren Fortschritten des Lebens kommen analoge Processe in den mannigfaltigsten Formen vor, wie das Zwergen-

wachsthum in der frühzeitigen Verknöcherung der Epiphysenknorpel, der Riesenwuchs in der abnorm protrahirten oder gesteigerten Entwicklung dieser Knorpel seinen Grund hat. Nach alledem liegt keine Ursache vor, wesentliche und den verschiedenen Lebensaltern specifisch eigenthümliche Formen der Rückbildung zu unterscheiden. Die menschliche Maschine ist darin wie jede andere. Wo ein Rad ins Stocken kommt, da schleift es noch so lange mit, bis es gänzlich still steht. Von der Bedeutung für den ganzen Organismus hängt es ab, ob früher oder später auch der ganze Apparat in Unordnung kommt. Jede einzelne Störung ist die Ursache zahlreicher andrer — keine geht ohne Schaden für das Ganze vorüber. Da auch der gesundeste Mensch allmälig immer mehr Einbussen erfährt, da insbesondere mit dem höheren Lebensalter die Lebensenergie der einzelnen Zellen und ihre Fähigkeit die von aussen zugeführten Materien zu verarbeiten abnimmt, so ist die eine Reihe der sog. Altersveränderungen rein passiver Natur. Es sind die Formen, bei welchen die Zellen verkalken oder verfetten, verhornen und vertrocknen, weil ihnen die Fähigkeit abgeht, activ das Material zu verwandeln. Eine zweite Reihe geht aus dem Mangel an Nachwuchs lebensfähiger functionirender Elemente hervor, es sind die reinen Aplasieen wo bei normalem Verbrauche und unveränderter Resistenz der Zellen nur kein gehöriger Ersatz mehr erfolgt. Das hat zum Theil auch im Alter seinen Grund in einer mangelhaften Zufuhr von Ernährungsmaterial, in dem theils die Blutbereitung selbst eine mangelhaftere wird, die Quellen des Blutersatzes erschöpft werden, theils auch die Gefässe starrer und dickwandiger den Ernährungsflüssigkeiten den Durchgang erschweren.

§. 316. Wenn wir die Ursachen, welche den verschiedenen atrophischen Processen zu Grunde liegen, näher ins Auge fassen, so müssen wir uns nicht dabei beruhigen überall nur eine verminderte Zufuhr von Ernährungsmaterial als den Ausgang der Erkrankung zu betrachten. Im Gegentheil kommen unzweifelhafte Formen vor, bei welchen es sich um eine vermehrte Zufuhr von Ernährungsmaterial handelt, und die nur dadurch zum Schwunde führen, weil die Zellen das ihnen zugeführte Material nicht zu verarbeiten im Stande sind. Wir müssen daher die verschiedenen Factoren, von welchen die Integrität eines Organs abhängt, theils einzeln theils gemeinsam ins Auge fassen. Diese sind aber die Resistenz der Elemente gegen äussere Einflüsse, der Verbrauch derselben und der Ersatz durch den Nachwuchs; der letztere ist grossentheils abhängig von der Zufuhr des Ernährungsmaterials. Mindert sich die Resistenz, so wird in der Regel auch der Verbrauch gesteigert. Dem gesteigerten Verbrauche kann aber durch eine gesteigerte Production nachgeholfen werden. Da wo die Resistenz abnimmt, der Verbrauch gesteigert und der Nachwuchs vermindert oder gänzlich gehemmt wird, kommt es zu den höchsten Graden des Schwundes, wie dies bei den acuten entzündlichen Atrophien vorzugsweise beobachtet wird. Dagegen haben wir bereits oben (§. 212) gesehen, dass ein gewisser Grad des Verbrauchs durch die Function durchaus nöthig ist um die Theile unversehrt zu erhalten und den Nachwuchs lebenskräftiger Elemente zu fördern. Andrerseits kann ein Uebermaass des Verbrauchs durch eine functionelle Ueberreizung am Ende den Nachwuchs auch bei ungestörtem Zuflusse von Ernährungsmaterial hindern, indem derselbe nicht lebenskräftige Elemente genug zu liefern im Stande ist, welche den gesteigerten Ansprüchen an die Function Genüge leisten könnten.

Wenn Virchow *) und die ihn abgeschrieben die Atrophieen nach ihren ursächlichen Beziehungen in passive und active unterschieden hat, so ist eine solche Trennung keine ganz klare. Virchow nennt diejenigen Atrophieen, bei welchen die Ursache des Schwundes in dem Theile selbst liegen, activ, diejenigen dagegen passiv, welche entstehen, wenn dem Theile die nöthige Zufuhr von Ernährungsmaterial (nicht bloss von Blut) abgeschnitten wird. Indessen verhalten sich meiner Ansicht nach die Elemente des Theils bei allen Formen der Atrophie passiv und dieselbe kommt gerade bei denjenigen Formen, welche Virchow als active bezeichnet hat, dadurch zu Stande, dass die Zellen und Gewebe das ihnen zugeführte Material nicht zu verarbeiten fähig sind. Wenn man z. B. die febrilen Formen den activen zuzählt, so kommt man dabei in die schwierige Lage die gesteigerte Resorption und den mangelhaften Ersatz gleichzeitig als etwas actives erklären zu müssen. Mir will es daher besser erscheinen, dass man diese Unterscheidung nur mit Vorsicht benutze und active Atrophien nur allenfalls da zulasse, wo durch ein Uebermass des functionellen Verbrauchs die Quellen des Ersatzes erschöpft werden. Es verhält sich damit ungefähr wie mit der Bezeichnung der Fluxion als activer Hyperämie. Die entzündlichen Atrophien sind es hauptsächlich, welche man activ genannt hat; denkt man dabei an die Zellenthätigkeit, so ist dieselbe zunächst eine productive, und bei den regressiven Metamorphosen sind die Zellen passiv. Denkt man an die Wallungszustände, so sind diese activen Hyperämien ja ebenfalls passiver Natur. Ich scheide daher Atrophien in Folge mangelhafter Resistenz, mangelhaften Ersatzes, in Folge gesteigerten Verbrauchs oder in Folge einer Combination dieser drei Factoren, und jede von ihnen oder auch ihre Combination kann mit einer mangelhaften Nahrungszufuhr verknüpft sein.

§. 317. Unter Atrophien durch mangelhafte Resistenz verstehe ich diejenigen Formen, bei welchen es sich offenbar um eine Abnahme der Energie der Zellenthätigkeit handelt, welche vorzugsweise im höhern Alter, aber auch in jüngern Jahren vorkommt. In der Regel hängt sie mit einer verminderten Zufuhr von Ernährungsmaterial zusammen und tritt dann in den verschiedenen Formen der Induration, der Verhornung, der Tuberkulisirung, der Verkalkung oder Verfettung auf. Andrerseits kann sie durch die Zufuhr eines schon in andern Theilen des Organismus mangelhaft bereiteten oder veränderten Ernährungsmaterials entstehen (wie die amyloide Entartung oder glasige Verquellung). Die Zelle bekommt also entweder ein geringeres Maass von Ernährungsflüssigkeit zugeführt und vertrocknet dann, oder sie verarbeitet das zugeführte nicht und lagert dann Stoffe die sie nicht bewältigt nach aussen ab, oder sie erfüllt sich mit ihnen und verliert dadurch immer mehr ihre functionelle Kraft. Eine derartige Schwäche und mangelhafte Resistenz kann auch angeboren sein. Eltern welche selbst kümmerlich ernährt sind erzeugen schwächliche Kinder. Die Geneigtheit der Zellen zum Zerfalle wird so durch die Eizelle vererbt und ohne Zweifel spielt eine solche mangelhafte Lebensenergie die Hauptrolle bei der angebornen Tuberkulose, Scrofulose, Syphilis u. s. w.

§. 318. Eine sehr ausgedehnte Rolle spielt der mangelhafte Ersatz oder Nachwuchs unter den Ursachen der Atrophieen. Er ist vorzugsweise die Folge einer mangelhaften Zufuhr an Ernährungsmaterial. Diese Gruppe umfasst diejenigen Formen, welche Virchow besonders als passive bezeichnet. Die Zufuhr an Material kann entweder örtlich beschränkt sein oder sie kann mit Störungen der gesammten Ernährung zusammenhängen.

a) Oertlich wird einem Theile das Ernährungsmaterial verküm-

*) Spec. Path. u. Therap. I. S. 312.

mert, wenn durch Verengerung der Arterien, Druck auf dieselben u. s. w. kurzum durch Ischämie weniger arterielles Blut zugeführt wird, als für die Integrität des Theils nöthig ist. So entstehen viele Atrophien durch tiefgreifende Vernarbungs- und Schrumpfungsprocesse, durch Druck und Umschnürung, und dies ist besonders auffallend, wenn der noch wachsende Theil des zu seiner Ernährung nothwendigen Materials beraubt wird. Ich erinnere beispielshalber an das Kleinerbleiben von Gliedern, die durch chronische Gelenkentzündungen in gekrümmter Stellung erhalten und deren Arterien ausserdem durch massenhaft wucherndes Bindegewebe zusammengedrückt werden. Alle andern Ursachen der Ischämie sind von gleicher Bedeutung und von um so höherer je unvollständiger der Zufluss von anderen Seiten compensirt wird. In dieser Hinsicht gerade spielen die atheromatösen Entartungen der Arterien, die Verfettungen und Verkalkungen sowie die glasigen Verquellungen derselben, dann aber auch die Thrombosen und Embolien eine sehr wichtige Rolle unter den Schrumpfungsvorgängen, wenn nicht gar ein absoluter Mangel und in Folge desselben ein brandiger Zerfall eintritt (§. 105). Die Form, in welcher hier die Atrophie erfolgt, ist in den allermeisten Fällen eine wirkliche Aplasie, so dass die Theile an Zahl und Volum ihrer Elemente abnehmen ohne eine wesentliche Veränderung als die Verkleinerung zu zeigen.

Nicht minder bedeutend sind die Blutstockungen die namentlich bei vollständig aufgehobener Vis a tergo sich mit den Ischämien verbinden können (S. §. 84). Das stockende venöse Blut wird mit verbrauchten Stoffen überladen und die Sauerstoffzufuhr wird mangelhaft. So leidet nicht allein der Nachwuchs, sondern es kommt auch zur Ueberladung der Zellen und Gewebe mit unbrauchbaren Substanzen und man sieht besonders Verfettungen sich zu den Blutstockungen gesellen. Ein gutes Beispiel dafür bietet der Zerfall der Gewebe in embolischen Infarcten (§. 109); andremale kommt es auch hier zu einfachen nicht degenerativen Formen, wie z. B. bei der Schrumpfung des Hodens bei Varicocele.

Dahin gehört ferner die Atrophie durch Druck fremdartiger Massen; wie alle wachsenden Neubildungen so können auch starke ödematöse Infiltration, Blutergüsse u. s. w. die Blutzufuhr beschränken, dadurch die Anbildung neuer Elemente hindern, ja selbst durch gesteigerte Consumption ihnen das Material geradezu wegnehmen. Hier kommt indess stets auch eine vermehrte Rückbildung, welche durch den Druck mässig gefördert wird, mit in Betracht.

b) Wie bei den örtlichen Beeinträchtigungen der Ernährung die Theile gewissermassen ausgehungert werden, so dass was verbraucht wird sich nur mangelhaft oder gar nicht ersetzt, so hat die allgemeine Inanition, die kümmerliche Gesammternährung hauptsächlich ebenfalls eine mangelhafte Anbildung zur Folge. Sie selbst kann aber wieder verschieden begründet sein. Bald ist sie eine absolute wie bei der Hungeratrophie, durch den gänzlichen Mangel an Nahrung bedingt, oder durch die Unmöglichkeit dieselbe in genügender Menge einzuführen — Verengerungen des Schlundes, des Magens u. s. w. — bald eine relative, indem die eingeführte Nahrung nicht genügend verdaut wird. Das letztere ist der Fall bei zahlreichen Krankheiten des Darmtractus, bei den Dyspepsien, den Catarrhen, zum Theil auch bei Fiebern und bei nervösen Störungen, besonders in Folge deprimirender Gemüthsaffecte. Weiter kann auch die Resorption seitens der Chylusgefässe durch die verschiedensten Ursachen gestört sein, wie namentlich die Anschwellungen und Entartungen der Lymphdrüsen des Gekröses bei Scrofulösen und Tuberkulösen eine erhebliche Bedeutung bei der Entstehung der sog. Tabes meseraica

gewinnen. Nicht minder bedeutsam ist ferner die gestörte Function der übrigen blutbereitenden Organe, auf welche namentlich auch gewisse Gifte: Quecksilber, Blei, syphilitisches Gift, einen verderblichen Einfluss zu üben im Stande sind.

An diese Anomalien reihen sich die anämischen Zustände an; die directen Blutverluste wie die erschöpfenden, sog. colliquativen Ausleerungen bei massenhafter Transsudation (septicämische Diarrhöen) die zehrenden Eiterungen, die protrahirte Lactation, der Diabetes, dann auch viele fieberhafte Zustände, bei welchen ein massenhafter Verbrennungsprocess das vorhandene Material verzehrt, dies alles sind höchst wichtige Ursachen atrophischer Consumptionen.

Die Ursache der Abmagerung, welcher die Tabescenz folgt, ist also die ungestörte oder selbst gesteigerte Fortdauer des Verbrauchs, während nichts nachwächst und somit keine Restitution stattfindet. Aendern sich die Verhältnisse, so kann mit einer Verbesserung der Ernährung, so lange nicht der Grundstock der Organe angegriffen ist, ein verhältnissmässig schneller Wiederaufbau erfolgen. Auch hier finden sich vorzugsweise die Formen der Induration, der Vertrocknung oder der reinen Aplasien, und nur wo sich örtliche Störungen hinzugesellen, kommen auch die degenerativen Formen vor.

Zu den Atrophien durch mangelhaften Ersatz gehören auch diejenigen, welche in Folge mangelhaften Gebrauchs sich einstellen. Man hat diese Formen auch Atrophie durch Mangel integrirender Reize genannt (Virchow); wenn man sie aber den activen zuzählt, so scheint mir diese Stellung eine unnatürliche, da ja gerade der Mangel an Activität die Atrophie bedingt. Am einfachsten lassen sich diese Verhältnisse an den Muskeln, Nerven und Knochen verfolgen. Muskeln, welche längere Zeit dem Gebrauche entzogen sind, verfallen bei gleichzeitig gestörter Nervenleitung der einfachen Atrophie; ist der Nerv dagegen nicht gelähmt, wie dies bei ankylosirten Gliedern so oft der Fall ist, so stellt sich eine fettige Degeneration oft in sehr umfangreichem Maasse ein. Offenbar ist die ungestörte Innervation die Ursache von gewissen Verbrennungsprocessen, deren Effect auf den Stoffwechsel Helmholtz näher verfolgt hat. Die congenitalen oder in den ersten Jahren des Lebens eintretenden Lähmungen sind für die Verkümmerung der Muskeln wie der Knochen von gleich hoher Bedeutung. Auch die organischen Muskeln verfallen dem Schwunde, wie der Uterus nach der klimakterischen Zeit, der Darm unterhalb eines lange bestandenen Anus praeternaturalis, die Arterien unterhalb obturirter Stellen zeigen. Sehr auffallend ist besonders der Schwund der Knochen: an den Kiefern nach Verlust der Zähne, der ganzen Gesichtshälfte nach Schwund des Auges, und an luxirten oder ankylosirten Gliedmassen. Ebenso bekannt sind die fettigen Entartungen von Nerven deren peripherische Endigungen oder centrale Verbindungen zerstört sind. In allen diesen Fällen zeigt sich der Schwund entweder als einfache Aplasie, mangelhafter Nachwuchs an den nicht mehr functionirenden Partien oder als fettiger Zerfall, der wahrscheinlich eine nicht unwichtige Form der normalen Rückbildung ist.

§. 310. Die dritte Reihe der Atrophien kommt durch einen gesteigerten Verbrauch zu Stande. Abgesehen von den Fällen, wo die übermässige functionelle Reizung zu entzündlichen Störungen führt, sind die Verkümmerung der Geschlechtsdrüsen durch die Ueberreizung sowohl bei den Hoden als den Ovarien, dann die der Nerven und Muskeln sichere Belege für das Vorkommen dieser Form. Der Verbrauch ist so

bedeutend, dass die Quellen des Ersatzes trotz der steten Zufuhr von Ernährungsmaterial versiegen und namentlich hat man in den Centralorganen des Nervensystems unzweifelhafte Beobachtungen von atrophischem Schwunde durch das Uebermass der Function. Viele Muskelatrophien beruhen auf einer Combination von atrophischen Störungen der Nerven und der von ihnen innervirten Muskeln. Dass anhaltende und heftige Muskelanstrengungen eine der wichtigsten Quellen der progressiven Muskelatrophie sind, ist durch alle neueren Beobachtungen festgestellt.

§. 320. Die tiefgreifendsten und schlimmsten Formen der Atrophie kommen durch eine Combination der genannten Grundursachen zu Stande. Wird der Verbrauch gesteigert, während zugleich die Lebensenergie der Zellen selbst Einbusse erlitten hat und werden die Quellen des Nachwuchses angegriffen, so reicht oft selbst eine gesteigerte Zufuhr von Ernährungsmaterial nicht aus den Verlust zu decken. Diese Formen sind vorzugsweise entzündlichen Ursprungs und tragen gewöhnlich den Charakter der degenerativen und necrobiotischen Atrophie an sich. Besonders sind es die trübkörnige Schwellung, die Faserstoffmetamorphose, die Verfettung und an den Schleimhäuten die Verkalkung, welche den Schwund einleiten. Oft freilich zerstört die Entzündung erst die Producte der Neubildung, die in ihrem Geleite aus den Elementen der Organe selbst erst hervorgegangen sind. Dadurch dass diese Elemente selbst durch die neugebildeten Zellenmassen ersetzt wurden, und diese (Eiter, Granulationszellen u. s. w.) der einen oder andern Form der Rückbildung verfallen, ist die entzündliche Atrophie oft erst eine secundäre Form. Allemal vermindert sich unter dem Einflusse der Entzündung die Lebensenergie der Zellen, wenn sie nicht schon vorher durch angeborne Schwäche oder wie bei den senilen Entzündungen gesunken war und die Gewebe zur Entzündung disponirt, so dass sie schon auf mindere Reize der Entzündung preisgegeben werden. Bei den acutesten Formen zerfallen die Elemente massenhaft und es kommt zur necrobiotischen Erweichung; bei schleichenderem Verlaufe ist die Verfettung die hauptsächlichste Form entzündlicher Atrophie.

Den gemischten Processen sind zum Theil auch die febrilen und die neuroparalytischen Arten des Schwundes beizuzählen. Ohne hier näher auf die fieberhaften Störungen und ihre Ursachen einzugehen, müssen wir doch hervorheben, dass mit einem jedem Fieber eine Consumption verbunden ist, welche mit der Höhe des Fiebers in einem bestimmten Verhältnisse steht, so dass sehr intensives Fieber allemal einen sehr starken Verfall mit sich bringt. Es reichen hierbei für die Erklärung der raschen Consumption die mit jedem Fieber verbundenen Verdauungsstörungen durchaus nicht aus, da jene besonders bei den septischen Fiebern in wenigen Tagen so enorm werden kann, dass die Verluste die durch den blossen Hunger bewirkten weit übertreffen. Da wie wir bei der Betrachtung des Fiebers selbst sehen werden, mit dem Blute ein fermentartiger Stoff circulirt, welcher das Fieberblut selbst für andre Organismen zu einem fiebererzeugenden Gifte macht, so liegt es nahe anzunehmen, dass dieses Blut selbst zunächst in seinen nährenden Eigenschaften alterirt wird, so dass eine allgemeine Aplasie eintritt, während andrerseits zugleich ein gesteigerter Verbrauch von Gewebsbestandtheilen Statt findet. Wie weit dabei die Centralorgane des Nervensystems betheiligt sind, ob insbesondere eine Aufhebung der hemmenden Wirkung der die Herzthätigkeit regulirenden Nerven in Betracht zu ziehen ist, ob die beschleunigte Circulation durch gesteigerte Sauerstoffzufuhr die Verbrennung för-

dert, werden wir ausführlich zu erörtern haben. Jedenfalls bleibt das Blut selbst eine der wichtigsten Quellen der febrilen Verluste.

Was die neuroparalytischen Atrophien anlangt, so treten dieselben an den Muskeln und Knochen sowie an der Haut gelähmter Glieder um so auffallender hervor, je früher die Lähmung sich eingestellt hat, je mehr das noch in der Entwicklung und im raschen Wachsthum begriffene Glied von der Störung betroffen wurde. Bei intrauterinalen cerebralen Lähmungen sieht man selbst eine ganze Körperhälfte oder die Hälfte des Gesichtes, des Beckens in der Entwicklung hinter der andern zurückbleiben. Erworben kommen diese Formen besonders bei cerebralen und spinalen Lähmungen, sowie als sog. progressive Atrophien vor. Die Theile bleiben dann hinter denen des entsprechenden nicht gelähmten Theiles sehr zurück, und verkümmern in der Regel mit mehr oder weniger ausgesprochenen Verkrümmungen, welche von dem natürlichen Uebergewichte der Flexoren abhängen. Aber auch wo bereits ausgewachsene Glieder von einer Lähmung betroffen werden, sieht man sie einschrumpfen und sich gewöhnlich auffallend verkleinern. Dies geschieht bald durch blosse Aplasie, bald durch umfängliche fettige Degeneration und ist nicht selten von Zuständen der Blutstockung begleitet, so dass die Glieder blau und kalt erscheinen. Es ist indess durchaus nicht sicher, dass die mangelnde Innervation unmittelbar die Atrophie herbeiführt, indem der Beweis für die Existenz trophischer Nerven immer noch nicht genügend beigebracht ist. Wahrscheinlich ist dabei ein zweifacher Einfluss im Spiele: einmal die Wirkung der Gefässnerven, welche entweder reflectorisch sich im Zustande der Reizung befinden können, oder welche, wenn es auch für sie Hemmungsnerven gibt, nach Lähmung der letzteren ungehemmt ihren Einfluss auf die Gefässmuskulatur geltend machen dürften (S. §. 67 u. §. 217). Die Folge davon würde ein allgemeiner Gefässkrampf und ein mangelhafter Zufluss arteriellen Blutes sein, welcher zugleich die Neigung der gelähmten Theile zu venösen Stauungen erklären dürfte. Dadurch würden sich sowohl die Aplasie als auch die wirklich degenerativen Formen der Atrophie erklären lassen: namentlich wird es begreiflich wie auch die Knochen klein bleiben durch die mangelhafte Zufuhr von Ernährungsmaterial, dessen die Epiphysenknorpel bei ihrem Wachsthume bedürfen. Zweitens ist aber ohne Zweifel die mangelhafte Function der nicht innervirten Theile eine wichtige Quelle der Atrophie, indem dadurch die functionelle Fluxion und die ihr folgende Anbildung neuer Elemente unterbleibt.

§. 321. Die Symptome der Atrophieen lassen sich kaum unter allgemeine Gesichtspunkte zusammenfassen. Wenn der schrumpfende Theil gewöhnlich kleiner wird und an Umfang und Gewicht verliert, so haben wir doch wichtige Formen namentlich der degenerativen Atrophie kennen gelernt, bei welchen wenigstens im Anfange der Theil in allen diesen Beziehungen gewinnt; das ist bei der trübkörnigen entzündlichen Schwellung, bei der colloiden und hydropischen Entartung, bei der Verfettung und glasigen Verquellung der Fall. Erst wenn der Schwund vollendet und die Elemente zu Grunde gegangen sind, tritt die Verkleinerung und Gewichtsabnahme hervor. Bei der Verkalkung wird der Umfang gar nicht verändert, dagegen nimmt das Gewicht und besonders die Härte zu. Eine wirkliche Verkleinerung ist allemal mit der Aplasie, mit der Verhornung und Induration sowie mit der Tuberkulisirung verbunden. Diese Formen sind es auch vorzugsweise, welche zur Verhärtung oder Induration führen, während dagegen die degenerativen und necrobiotischen

Formen vorzugsweise als Erweichungen auftreten. Was man übrigens seit alten Zeiten als Erweichung beschrieben hat, ist keineswegs stets ein atrophischer Vorgang. Bei den Geschwülsten — bei welchen die ältere Chirurgie so grosses Gewicht auf das Vorkommen der Erweichung als von besonders bösartiger Bedeutung legte, ist die Erweichung ebenso oft mit einer erneuten rasch vor sich schreitenden Zellenneubildung verbunden, insbesondere pflegt die Bildung des Eiters und weicher granulationsartiger kleinzelliger Gebilde dieser Art der Erweichung zu Grunde zu liegen. Oft verbinden sich damit reichliche Transsudationen von Blutserum, so dass eine massenhafte Intercellularflüssigkeit die Verschiebbarkeit der Elemente bedingt, welche den Ausdruck der Weichheit gibt. Nicht selten treten Blutergüsse — sog. hämorrhagische Erweichungen, mit Zertrümmerungen der Gewebe hinzu und diese können sich nun mit den verschiedenen Formen der erweichenden Degeneration verbinden, so dass sich die Producte des fettigen Zerfalls, der Verschleimung oder der colloiden Degeneration mit den Producten der Exsudation und Neubildung gemischt finden. Wichtig ist es dabei, dass die blutige Zertrümmerung ebenso wie die massenhafte Neubildung junger Elemente die sich gegenseitig bei unregelmässigem Wachsthum das Ernährungsmaterial abschneiden die Einleitung eines degenerativen Zerfalls fördern. Unter solchen Umständen erstreckt sich dann der complicirte Erweichungsprocess bei wirklich necrotischer Zerstörung der Haut leicht bis an die Oberfläche und es kommt bei grossen Gewächsen somit leicht zum Aufbruche.

Die subjectiven Symptome der atrophischen Processe sind gewöhnlich durchaus negativ, es sei denn, dass sie sich im Geleite entzündlicher Vorgänge entwickeln, wobei dann die Symptome der letzteren vorwalten. Besonders in inneren Organen verlaufen diese Processe gewöhnlich ohne alle Schmerzhaftigkeit. Dagegen sind die Functionsstörungen, welche der Atrophie allemal folgen und in directer Beziehung zu dem Grade derselben stehen, von bedeutender Wichtigkeit für die Diagnose, welche sich nur bei umsichtiger Berücksichtigung aller vorangegangenen und begleitenden Störungen mit einiger Sicherheit stellen lässt und eine genaue Kenntniss der pathologischen Bedeutung der einzelnen Arten voraussetzt.

§. 322. Die Folgen der Atrophien und die von ihnen abhängige Prognose sind nach den Ursachen, nach der Natur und nach den afficirten Theilen ausserordentlich verschieden. Sind die Ursachen local beschränkt, lassen sie sich beseitigen, so wird sich auch der Ernährungsprocess in dem leidenden Theil wieder heben lassen; wo dagegen constitutionelle Ursachen vorliegen, wo die Atrophie in einer allgemeinen Störung der Ernährung oder in einer centralgelegenen Störung der Innervation begründet ist, ist man in der Regel nicht im Stande dem Verfalle zu steuern, man muss sich schon glücklich schätzen, wenn es gelingt durch eine Hebung der gesammten Ernährung der Atrophie eine möglichst günstige Wendung zu geben. Das ist besonders möglich, wenn es sich um blosse Aplasien handelt, die an und für sich weniger schwere Störungen bedingen. Die einfach degenerativen Formen liegen gewöhnlich ausser dem Bereiche einer directen Einwirkung, und sind nur insofern schädlich als mehr oder minder bedeutsame Theile durch sie ausser Function gesetzt werden. Am schlimmsten sind die necrobiotischen Processe, durch welche die Elemente massenhaft zu Grunde gehen, ohne dass wir die Mittel besitzen die Zerstörung zu verhindern. Besonders wo dieselben übergreifen auf die Keimgewebe wird der Ersatz durch Nach-

wuchs vollends unmöglich. So lange noch productionsfähiges Gewebe vorhanden ist, aus welchem ein Ersatz hervorgehen kann, ist wenigstens eine theilweise Wiederherstellung möglich. Das kommt besonders bei den durch Entzündungen eingeleiteten Degenerationen vor und wird namentlich an den Häuten und Schleimhäuten beobachtet.

Endlich ist die Bedeutung des schrumpfenden Organs und seine Stellung in dem Gesammthaushalte des Organismus ins Auge zu fassen. Wenn die Atrophien der Muskeln die Function wie die Form der Glieder erheblich stören, wenn der osteomalacische Schwund die Festigkeit der Knochen beeinträchtigt, wenn die Schrumpfung der Linse das Sehvermögen stört, so ist dies für die Existenz des Individuums lange nicht von der Bedeutung, wie wenn dieselben Vorgänge in den Nieren, dem Herzen, dem Gehirne, den Lungen auftreten. Im letzteren Falle kann der Tod die unausbleibliche Folge der Entartung der lebenswichtigen Organe sein, wie in jenen Fällen das Leben ungestört Jahre lang fortbesteht, wenn auch der Lebensgenuss mehr oder minder beeinträchtigt wird.

Anders verhält es sich da wo nicht ein ursprüngliches Organ, sondern eine neugebildete Masse den atrophischen Processen verfällt. Hier gewinnen die letzteren oft gerade die umgekehrte Bedeutung, insofern viele derselben die Rückbildung und die Resorption allein möglich machen. Insbesondere sind die entzündlichen Neubildungen, namentlich der Eiter und die Granulationsmassen, wenn eine directe Beseitigung unmöglich ist, gerade auf diesem Wege der Heilung zugänglich. Namentlich die fettige Degeneration, die Umwandlung in einen der Resorption unterliegenden Detritus ist hier von der segensreichsten Bedeutung. Selbst die bösartigsten Formen der Neubildung wie die Krebse können auf diesem Wege einer spontanen Rückbildung entgegengeführt werden. Leider ist es selten, dass nicht an der Peripherie neue Wucherungen erfolgen, während das Centrum verschrumpft. Doch sind Fälle verschrumpfender indurirender Krebse immerhin zahlreich genug, um auch von dieser Seite her der absoluten Verzweiflung nicht Raum zu geben. Ausser der Verfettung sind auch die übrigen Formen des Schwundes namentlich die Vertrocknung und Verkalkung von günstiger Bedeutung, wie schon die Geschichte der Tuberkel zeigt. Man kann nicht mit Unrecht behaupten, dass fast die Hälfte der zur Obduction kommenden Menschen Tuberkelbildungen in den Lungen zeigen. Aber bei der grösseren Mehrzahl ist der Process nur ganz vorübergehend aufgetreten und durch eine rasche Schrumpfung hat er bei einer Verbesserung der Gesammternährung seine deletäre Bedeutung verloren, während er in andern Fällen um sich greift und den Tod bald schneller bald langsamer herbeiführt.

§. 323. Die Behandlung muss vor Allem den Process in seinen ursächlichen Beziehungen anzugreifen suchen. Weit vorgeschrittene degenerative und necrobiotische Vorgänge sind einer Behandlung nur insofern zugänglich, als man einerseits direct die Producte der Krankheit entfernen kann, und andrerseits wo dieselbe noch möglich ist durch eine Verbesserung des Ernährungsprocesses die Regeneration durch den Nachwuchs zu fördern im Stande ist. Den lebenswichtigen Organen ist gewöhnlich gar nicht beizukommen und da bleibt dann die Aufgabe des Arztes auf die Abhaltung von weiteren Schädlichkeiten, auf die Pflege und Leitung der Ernährung, auf die möglichste Beseitigung der schädlichen Rückwirkung auf andere Organe beschränkt.

Diejenigen Atrophien die auf einer verminderten Lebensenergie der Elemente selbst beruhen, entziehen sich fast gänzlich unserer Behandlung;

eine gewisse Förderung des Stoffwechsels durch eine vorsichtige Steigerung der functionellen Thätigkeit ist noch am ehesten im Stande diesen Formen Abhülfe zu schaffen.

Handelt es sich vorzugsweise um einen mangelhaften Nachwuchs durch beschränkten Zufluss von Ernährungsmaterial, so muss man zunächst die Frage mit möglichster Schärfe zur Entscheidung zu bringen suchen, ob nur eine örtliche oder eine allgemeine Störung zu Grunde liegt. Durch Beseitigung der Ursachen der Anämie oder der Stockung, durch eine Entfernung derjenigen Momente, welche den Zufluss unterdrücken und zugleich die Aufsaugung fördern, kann man oft viel erreichen. Mit der Beseitigung eines zu lange getragenen oder zu engen Verbandes oder Kleidungsstückes schwindet die Ursache der Ernährungsstörung; so lange die Atrophie keine degenerative Form gewonnen hat, ist dann noch eine Ausgleichung möglich. Ebenso gelingt es durch Beseitigung von Geschwülsten den drohenden Schwund von Organen abzuwenden.

Bei allgemeinen Störungen der Ernährung, in Folge deren ein ungenügendes Ernährungsmaterial den Theilen zufliesst ist bald wie bei den Hungeratrophien nur eine vorsichtig allmälig gesteigerte Zufuhr erforderlich, bald muss die Verdauung und die Blutbereitung selbst verbessert werden, wobei es oft zunächst darauf ankommt, störende Magen- oder Darmaffectionen, Catarrhe u. dgl. zu heben, und erst dann durch die Tonica — Eisen, China — direct die Blutbildung zu fördern. Animalische Kost in Verbindung mit leichten Reizmitteln, namentlich kräftigen Weinen ist hier von wesentlichem Nutzen und auch die Wirkung des Leberthrans dürfte wesentlich in seinen nährenden Eigenschaften gesucht werden müssen. Wo die chylopoetischen Organe durch Stockungen und Hyperplasien der Blutbereitung hindernd in den Weg treten, können selbst die sog. Antiplastika wie Jod und Quecksilber von bedeutendem Nutzen sein. Es ist bekannt, dass nach dem Gebrauche dieser Mittel sowohl bei Scrophulösen wie bei Syphilitischen die im Gefolge dieser tiefgreifenden und die Ernährung in hohem Grade bedrohenden Krankheiten auftretenden atrophischen Zustände oft überraschend schwinden und Kranke, welche vorher ein Bild des Elends waren, ein blühendes und gesundes Aussehen wiedergewinnen. Offenbar ist es die Beseitigung der die Resorption störenden Wucherungen auf dem Wege der Fettmetamorphose, welche jene Mittel einleiten, wodurch die Hämatopoese verbessert wird. In andern Fällen sind colliquative Ausscheidungen zu beschränken oder auch der Stoffwechsel durch Ruhe und den Gebrauch der Narcotica zu mindern.

Die letzteren Indicationen sind es besonders, welche man bei den Atrophien durch gesteigerten Verbrauch zu erfüllen sucht. So bedürfen diejenigen Degenerationen, welche durch eine übertriebene functionelle Erregung herbeigeführt wurden vor Allem eine Mässigung derselben: bei den in Folge geschlechtlicher Ueberreizungen auftretenden Entartungen der Geschlechtsdrüsen wie des Rückenmarks, bei den Muskelatrophien die nach Ueberanstrengung entstehen, bedürfen die Organe gerade so wie bei den analogen Störungen des Sensoriums der Ruhe zur Erholung. Es ist aber zu berücksichtigen, dass nur da einige Aussicht auf Erfolg ist, wo sich bloss die Vorläufer der Entartung eingestellt haben, eine eigentliche Atrophie aber noch nicht eingeleitet ist. Wo letzteres der Fall, ist der Zustand gewöhnlich unheilbar und man kann ihn nur indirect durch eine sorgfältige Ernährung und durch strenge Ueberwachung der Functionen in seinem zerstörenden Verlaufe aufzuhalten suchen. So lange eine eigentliche Degeneration nicht eingetreten ist, darf übrigens die functionelle Er-

regung auch nicht völlig eingestellt werden. Bei den Störungen des Bewegungsapparates ist in diesem Verhältnisse die wohlthätige Wirkung der Heilgymnastik d. h. einer active und passive Bewegungen sorgfältig leitenden Behandlung ebenso wie die Wirkung der Electricität (Duchenne) begründet. Wo es bereits zu fettigen Entartungen der Muskeln gekommen, ist übrigens der Effect nicht nur ein negativer, sondern ein geradezu schädlicher.

Was die complicirteren Formen der Atrophien, namentlich die entzündlichen und febrilen anlangt, so ist es sehr zu bezweifeln, ob hier wie noch von manchen Seiten empfohlen wird, eine sog. Antiphlogose irgend welchen Nutzen zu bringen im Stande ist. Nur bei Fluxionen und Stockungen kann eine Beseitigung derselben indicirt sein. Im Ganzen wird man aber mit Entziehungen sehr vorsichtig sein müssen, indem ohne Frage der fettige Zerfall, die Hauptform des entzündlichen Schwundes, durch anämische Zustände gefördert wird. Oft ist es am Besten den Druck, den Exsudate oder neugebildete Zellenmassen ausüben, möglichst schnell zu heben, um dem drohenden Zerfalle abzuhelfen; tiefe Einschnitte sind hier meist von überraschender Wirkung. In andern Fällen fördert man die Blutströmung durch die Anwendung der Wärme, und bringt dadurch den Zerfall zur raschen Entscheidung. Gerade die Wärme ist vorzüglich geeignet eine schnelle Schmelzung zu bewirken, die keineswegs überall durch Eiterbildung sondern oft durch Fettdegeneration eingeleitet wird. Sind die Producte der letzteren sehr massenhaft, so sieht man wieder in der directen Entfernung oft die allerbeste Hülfe. Das Alles ist besonders dann von Bedeutung, wenn es gilt, entzündliche Neubildungen zu entfernen. Wo man frühe genug hinzukommt, muss man die letzteren oft zu verhüten suchen, wobei dann der Druck und die Kälte von besonderem Nutzen sind. Die Resorption der verfetteten Elemente erreicht man vorzüglich durch äussere Reizmittel (Jod, Vesicantien) oder auch durch ein ableitendes Verfahren. Ruhe der Theile und Entfernung aller functionellen Erregung ist endlich auch dabei eine sehr wichtige Rücksicht.

Während die älteren Aerzte sehr geneigt waren den febrilen und entzündlichen Zuständen gegenüber eine sog. strenge d. h. beschränkende Diät zu beobachten, hat man zunächst nach dem Vorgange der englischen Aerzte mehr und mehr die Ueberzeugung gewonnen, dass es im Ganzen viel besser ist, die Ernährung von vornherein besonders wegen der grossen Bedeutung der fieberhaften Consumption durch kräftige ja selbst stimulirende Diät möglichst aufrecht zu erhalten. In der That erreicht man dadurch auch den im Geleite dieser Krankheiten auftretenden Atrophien gegenüber weit günstigere Resultate und es kommt nur darauf an, die Diät nach dem Verhältnisse der Verdauungskraft in jedem Einzelfalle genau und sorgfältig zu reguliren. Ein schematisches Verfahren ist gerade hier entschieden verwerflich.

Ernährungsstörungen

mit gesteigerter Rückbildung und gleichzeitig gesteigerter Anbildung.

Cap. XI. Die Entzündung.

J. Hunter, Versuche über das Blut, die Entzündung und die Schusswunden, übers. von Hebenstreit. Leipzig 1797. — J. Thomson, über Entzündung, übers. von Krukenberg. Halle 1820. — Kaltenbrunner, Experimenta circa statum sanguinis et vasorum in inflammatione Monach. 1826. — Gendrin, histoire anatomique des inflammations. Paris 1826. — Rasori, teoria della flogosi. Milano 1837. — Dubois, préleçons de path. expér. hyperémie capillaire. Paris 1841. — Emmert, Beiträge zur Pathologie und Therapie. Bern 1842. 1. — J. Vogel, Art. Entzündung in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. — Henle, Congestion, Entzündung und deren Ausgänge. Zeitschr f. rat. Medicin. Bd. II. 1844. — Bennet, treatise on inflammation. Edinb. 1844. — Küss, de la vascularité et de l'inflammation. Strassbourg 1846. — F. Bidder, Bemerk. zur Physiol. u. Path. der Blutgefässe. Zeitschr. f. rat. Med. IV. S. 353. 1846 — Bennet, contributions to patholog. and rat. medicine: on exsudation. Edinb. monthl. Journ. Jan. 1847. Brücke, Archiv für phys. Heilk. Bd X. 1850. Wiener Sitzungsber. 19. Juli 1849. — Middeldorpf, der Name.. und das Wesen der Entzündung. Breslau 1849. — Wharton Jones, on the state of the blood and the bloodvessels in inflammation. Guys hosp. reports, vol. VII. 1850. Canstatt's Jahresber. 1850. Bd. 1. S. 21. — Schröder van der Kolk, einige Untersuchungen zum Beweise, dass Entzündung von dem art. Systeme ausgeht. Arch. für holl. Beitr. Bd. II. S. 81. — Virchow, über parenchymatöse Entzündung. Archiv f. path. Anat. IV. S. 261. 1852. — Reizung und Reizbarkeit das. XIV. — Handb. der spec. Path. I. S. 46. — Cellularpathol. 3. Aufl. S. 263 u. 348. 1862. — Paget, lectures on surgic. pathol. Lond. 1853. I. S 292. — Lister, on the early stages of inflammation. Edinb. med. Journ. 1858. Jan. — John Simon, on inflammation in Holmes System of surgery vol I. Lond. 1860. (Vorzügliche, klare und übersichtliche Zusammenstellung der neueren Forschungen). — Wernher, Handb. d. Chir. 2. Aufl. I. S. 20. 1862. — Billroth, allg. chir. Pathol. Berlin 1863. — O. Weber, über Betheiligung der Gefässe bei den Neubildungen. Virchow's Arch. XXIX. — Erichsen, Handb. d. Chirurgie, übers. von Thamhayn. Berlin 1864.

Entzündung gefässloser Gewebe: Toynbee, researches tending to prove the nonvascularity etc. of cert. anim. tissues Phil. trans. 1841. — J. Goodsir, anat. und path observations 1845. — Redfern, anomal nutrition in cartilages. Edinb. Monthl. Journ. 1849 50. — Strube, der norm. Bau der Cornea und die path. Abweichungen in demselben. Würzburg 1851. — His, Beiträge zur norm. und path. Histologie der Cornea. Basel 1856. — O. Weber, über Veränderungen der Knorpel in Gelenkkrankheiten. Virch. Archiv Bd XIII. S. 74. — Zur Entwicklungsgesch. des Eiters. das. XV. — Ueber den Bau des Glaskörpers und die entzünd. Veränderungen desselben. das. XIX.

— Coccius, über Glaucom, Entzündung etc. Leipz. 1859. — A. Moers, de lentis inflammatione purulenta diss. Bonn 1864.
Blut bei Entzündung: G. Andral, essai d'hématologie patholog. Par. 1843. — Andral und Gavarret, über die Veränderungen der Mengenverhältnisse des Faserstoffs, übers. von Walker. — Bequerel et Rodier, recherches sur la composition du sang.
Entzündungswärme: Becquerel, traité de l'electricité et du magnetisme. Paris 1837. T. IV. p. 9. — Valentin, Repertor. 1839. p. 363. — Gierse, quaenam sit ratio caloris organici partium inflammatione laborantium diss. Hal. 1842. 80 — Bärensprung, Unters. über die Temperaturverhältnisse des Menschen im gesunden u. kranken Zustande. Müller's Archiv 1851—52. — John Simon, l. c. p. 41. — Zimmermann, Deutsche Klinik 1862. Nr. 1. 41. 44. — Billroth, Beobachtungsstudien über Wundfieber. Cap. XI. Langenb. Arch. VI. S. 373. — O. Weber, Deutsche Klinik 1864. Oct. Nr. 43 u. 44.
Einfluss der Nerven bei der Entzündung: Traube, Beiträge zur exper. Pathologie I. S. 65. — Schiff, Arch. f. phys. Heilk. VI. — Billroth, de natura et causa pulmonum affectionis nervo vago dissecto diss. Berol. 1852. — Hauser (Schiff) nouvelles recherches relatives à l'influence du systéme nerveux etc. Berne 1858. Virch. Arch. XVI. 428 — Snellen, experim. Untersuchungen über den Einfluss der Nerven auf den Entzündungsprocess. Arch. f. d. holl. Beiträge 1857. I. S. 206. — Samuel, über den Einfluss der Nerven auf d. Entzündungsproc. Königsberg. Beiträge I. S. 21 u. 237. Schmidt's Jahrb. 1859. II. S. 224. die trophischen Nerven 1860. — Gunning, Unters. über Blutbewegung und Stasis. das. I. 305. — Wundt, Versuche über den Vagus. Müller's Arch. 1855. S. 296. — Schiff, Untersuch. über d. Physiol. des Nervensystems. Frankfurt 1855. — Boddaert, Veränderungen in den Lungen nach Durchschneidung des Vagus. Journ. d. Physiol. 1862. V. p. 442. — Tobias, Virchow's Archiv XXIV. S. 579. — O. Weber, Centralbl. d. med. Wissensch. Berl. 1864. Nr. 10.
Zur Behandlung der Entzündung: W. Wagner, Lehre vom Contrastimulus. Berl 1819. — J. Scott, Chir. Beobachtungen über die Behandlung von chronischer Entzündung bei d. Gelenken, übers. Weimar 1829. — Wolstein, Anm. über das Aderlassen. Wien 1791. — M. Hall, on the effects of loss of blood. London 1830. — Wardrop u. Clutterbuck, Vorles. über Blutentziehungen, übers. von Behrend 1840. — Traube, Erklärung der vorz. Digitaliserscheinungen. Ann. d. Charité Bd. II. 1851. — Todd, lectures on certain acute diseases. London 1860. — Ueber Behandlung der Fieber mit Alkohol. Deutsche Klinik 1855. — Ficinus, die Haemospasie. Leipz. 1848. — Malgaigne, über das Haarseil u. seinen therap. Werth. Revue medic. chir. Paris 1855 u. die daran geknüpfte Discussion. — Bennet, observations on the results of advanced diagnosis. Edinb. med. Journ. 1857. März. Alison, über Wirkung des Aderlasses. das. 1856. März. — Schindler, Lehre von den unblutigen Operationen. 2 Bde. Leipz. 1844. — Vanzetti, essai sur le traitement de l'inflammation par la compression digitale. L'union medic. 1858. T. XII. N. 115. — Brandis, Erfahrungen über die Anwendung der Kälte. Berl. 1833. — Dupuy, des réfrigérants dans le traitement des traumatismes. Moniteur des hop. 1856. Nr. 119. — Bardeleben in Canstatt's Jahresber. 1856 IV. S. 46. — Esmarch, Anwendung der Kälte. Arch. für klin. Chir. I. 2. — Nélaton, l'influence de la position dans les maladies chirurgicales. Paris 1851. — Hilton, on pain and the therapeutic influence of rest in diseases. Lancet 1860. Anz. — B. Langenbeck, das permanente warme Wasserbad. Deutsche Klinik 1855. N. 37 — Fock, das. Nr. 41. — Zeis, die permanenten oder prolongirten Localbäder. Leipz. 1860. — Richter, die endermische Methode. Berl. 1835.
Vgl. ausserdem die zu den Capiteln I, IV u. VII, S. 27, 106 und 192 angeführte Literatur.

Die in den vorigen Capiteln besprochenen Ernährungsstörungen können sich in der verschiedensten Weise theils untereinander, theils aber mit Kreislaufsstörungen verbinden. Durch die letztere Verbindung insbesondere entstehen die wichtigsten und tiefgreifendsten Erkrankungen. Indem sie sich in rascher Folge entwickeln und mit einem starken Zufluss von

Ernährungsmaterial, mit einer in ausserordentlicher Weise gesteigerten Production neuer Elemente auftreten, gleichzeitig aber zu einem schnellen Zerfalle der alten und so zu weitgreifenden Zerstörungen führen, verdienen sie mit vollkommenem Rechte den ihnen von Alters her beigelegten Namen der Entzündung und des Brandes, Bezeichnungen, die zu allen Zeiten und bei allen Völkern dieselben gewesen und auf einer durchaus richtigen unbefangenen Naturanschauung beruhen. Wenn schon über die Complicirtheit der Störungen bei der Entzündung besonders heutzutage kein Zweifel herrscht, so handelt es sich auch beim Brande, der zur raschen völligen Vernichtung des Lebens in mehr oder minder ausgedehnten Theilen führt, um complicirte Zustände, indem mit dem Absterben stets eine Neubildung und eine gesteigerte Zellenthätigkeit verbunden ist. Da in beiden Fällen die verschiedensten in den vorigen Capiteln geschilderten Formen sowohl der Störungen des Kreislaufes als auch der Zellenthätigkeit und Ernährung im engeren Sinne vorkommen können, so geht schon hieraus hervor, dass wir es in keinem Falle mit stets gleichen specifischen Prozessen zu thun haben, die unter allen Umständen denselben Verlauf nehmen, sondern vielmehr mit solchen, welche in den verschiedensten Stadien ihrer Entwicklung die mannigfaltigste Richtung einschlagen können. Darin liegt besonders die Schwierigkeit des Verständnisses dieser Vorgänge und zugleich die Ursache, weshalb man häufig genug und besonders in der neueren Zeit den Versuch gemacht hat, die auf empirische Weise begründete alte Auffassung ganz umzustossen und namentlich die Entzündung aus dem Systeme einer wissenschaftlichen Medicin ganz zu verbannen. Immer wieder und mit vollem Rechte ist man auf diese Vorgänge zurückgekommen, immer wieder hat man das Gemeinsame, was sie zeigen, auch in strengster Wissenschaftlichkeit anerkennen müssen und keiner Zeit wird es gelingen, die nicht bloss der Empirie und der Praxis der Aerzte unentbehrlichen Formen der Entzündung und des Brandes aus der Wissenschaft ganz und gar zu streichen. Indem man sie aber in ihre Einzelnheiten zerlegte, hat man das Verständniss der ganzen Erscheinung sehr wesentlich gefördert, und es wird auch dem Anfänger viel leichter werden die complicirten Formen zu verstehen, wenn er die einfachen zuerst begriffen hat. Wir haben deshalb mit gutem Grunde die letzteren in unserer Betrachtung vorausgenommen; wir haben selbst in früheren Capiteln vieles, was man sonst ausschliesslich bei der Entzündung abzuhandeln pflegte, wie die Reizungshyperämie, die Stase und die Exsudation bereits kennen gelernt, und dürfen uns daher in der Folge mit kurzen Andeutungen begnügen. Wir sind darin von der üblichen Darstellung, welche die Entzündung allem Andern voranzuschicken pflegte, und die verschiedenen Folgen als sog. Ausgänge der Entzündung abhandelte, abgewichen; wie wir glauben, haben wir dadurch einen wesentlichen Vortheil erlangt. Allerdings bildet die Entzündung in ihren verschiedenen Gestalten und mit ihren verschiedenen Ausgängen den bei weitem wichtigsten Theil der gesammten Pathologie; um sie gruppiren sich die häufigsten, wesentlichsten und wichtigsten Störungen, welche der Arzt zu beobachten hat; sie bietet ihm demgemäss auch die wichtigsten Aufgaben seines Handelns, und man hat sie mit Recht den Angelpunkt der gesammten Medicin genannt. Da sich aus entzündlichen Zuständen die meisten chronischen Krankheiten entwickeln, so begreift sich die Bedeutung, welche diese Vorgänge gerade für die Praxis haben. Gibt es doch überall nur wenige Krankheiten, die nicht in einer oder der andern Weise sich auf das innigste an entzündliche Störungen anschlössen.

§. 324. **Unter Entzündung verstehen wir alle lokalen, durch Reizung entstehenden Ernährungsstörungen, welche mit einer gesteigerten Bildungsthätigkeit beginnen, einen gesteigerten Zufluss von Ernährungsmaterial einleiten und von einer gesteigerten Rückbildung begleitet werden.** Es ist also eine Ernährungsstörung, die nicht bloss nach einer Richtung hin producirt, wie die Neubildungsprocesse, noch in einseitiger Richtung den Zerfall bedingt, wie die Rückbildungsvorgänge, vielmehr ist das Charakteristische, dass beide Grundformen der gestörten Ernährung zu jeder Zeit mit einander verbunden erscheinen. Dabei können beide wieder sich in der verschiedensten Weise und in den verschiedensten Graden betheiligen, die Neubildung kann als Hypertrophie, als Hyperplasie wie als Heteroplasie, die Rückbildung als blosse Aplasie, als einfache oder als degenerative Atrophie auftreten, ja die verschiedenen Formen beider können neben einander verbunden und sich complicirend verlaufen. Nebenher geht eine sofort durch die Reizung hervorgerufene gesteigerte Zufuhr von Ernährungsmaterial, welche sich zunächst von Zelle zu Zelle geltend macht, dann aber direct oder indirect auf die Blutgefässe zurückwirkt und vorzugsweise durch eine stärkere Füllung derselben charakterisirt ist. Sie begleitet den Process in allen seinen Stadien und ist so bedeutungsvoll für die Entzündnng, dass man lange Zeit die Entzündung als eine Hyperämie mit Exsudation definirte. Allein die Exsudation ist durchaus unwesentlich für die entzündlichen Vorgänge und fehlt bei den wichtigsten und schweren Formen der sog. parenchymatösen Entzündung gänzlich und die Hyperämie ist nur ein secundäres Phänomen, welches mindestens nicht vorangestellt werden darf, zumal eine Hyperämie lange Zeit bestehen kann, ohne zur Entzündung zu führen. Diese wird erst eingeleitet, wenn ein Reiz die Gewebe in solchem Grade trifft, dass nicht bloss wo der Theil Blutgefässe enthält eine irritative Fluxion entsteht, sondern auch die Gewebselemente direct zu einer abnormen Thätigkeit angespornt werden und diese dann auf die benachbarten Gefässbezirke zurückwirkt, so dass sich die vermehrte Strömung hier geltend macht. An und für sich ist nun die in Folge des Reizes entstehende Reizung noch keine Entzündung; sie kann verlaufen indem sie lediglich functionelle Störungen auslöst; mit dem Aufhören des Reizes verschwindet die Störung spurlos und der Theil hat seine volle Integrität gewahrt. Nicht so, wenn der Reiz intensiv genug war, um neben den functionellen auch nutritive und formative Störungen einzuleiten. Ihr Beginn bezeichnet den Ausbruch dessen, was man Entzündung nennt. Die letztere ist also eine Form des gesteigerten beschleunigten Umsatzes, rascherer Erneuerung neben rascherem Zerfalle. Während beide bei ungestörter Ernährung so still verlaufen, dass wir zum Theil nur aus den Resultaten des Stoffwechsels und der nichts desto weniger bleibenden Integrität der Organe auf einen steten Verbrauch und einen steten Nachwuchs schliessen können (§. 247), ist bei der Entzündung der Vorgang ein stürmischer, ein handgreiflicher und oft genug schon der groben Betrachtung offenbarer. Dieser beschleunigte Ernährungsprocess, der mit der Steigerung des Stoffwechsels zugleich eine Temperaturerhöhung mit sich bringt, ist so augenfällig, dass er eben die Bezeichnung der Entzündung in allen Sprachen hervorgerufen hat. Das entscheidend Charakteristische der Entzündung im Gegensatze zur blossen Reizung ist das gestörte Leben der Gewebselemente, welches theils zu ungewöhnlich massenhaften Zerfalle führt, theils eine ungewöhnliche Zellenproduction, eine Steigerung der formativen Thätigkeit, bedingt; es kann dabei bald die Zerstörung, bald auch die Neu-

bildung mehr in den Vordergrund treten, und in solchen Fällen kann man in Verlegenheit gerathen, ob man den Vorgang als einen entzündlichen ansehen soll oder nicht. So hat man z. B. in der That bei der chronischen deformirenden Arterienentzündung, bei welcher die Neubildung der gröberen Untersuchung weniger auffällt als der Zerfall — die atheromatöse Degeneration, lange geschwankt, ob man sie mit Dupuytren, welcher zuerst diese Ansicht vertrat, den entzündlichen Vorgängen anzureihen habe oder nicht. Es sind in solchen Fällen, besonders die begleitenden Phänomene der gesteigerten Blutzufuhr, das Fortbestehen der Reizungsfluxion für die praktische Auffassung entscheidend. Wenn dieselbe auch nicht in erster Reihe für die Entzündung bedeutungsvoll ist, so darf sie doch nicht ganz und gar übersehen werden, und es ist dem Sprachgebrauche und dem praktischen Gesichtspunkte nicht entsprechend, wenn man auch die ohne solche irritative Phänomene verlaufenden acuten Degenerationen z. B. die acute Verfettung der Muskulatur, den Entzündungen zurechnen will.

§. 325. So lange man sich bei der Untersuchung der feineren Vorgänge der Entzündung auf die complicirteren und gefässreicheren Gewebe beschränkte, konnte man bei der grossen Entwicklung, welche die Blutgefässe in solchen Theilen bei der Entzündung erfahren, mit einem gewissen Rechte auf die Blutüberfüllung einen ganz besonderen Werth legen, ja in den Blutgefässen selbst den eigentlichen Sitz der Entzündung erblicken. Es war demgemäss eine verzeihliche Uebertreibung, wenn man den gefässlosen Geweben die Fähigkeit ganz absprach sich zu entzünden, wenngleich man hiermit der unbefangenen Auffassung namentlich bei gewissen gefässlosen Geweben in greller Weise entgegentrat. Seit den frühesten Zeiten haben die Aerzte von Hornhautentzündungen gesprochen und nie hat man Anstand genommen auch die Hornhautgeschwüre und die Hornhautvereiterungen den Entzündungen anzureihen. Es waren spitzfindige Deutungen, welche hier an den handgreiflichen Naturerscheinungen, welche die vollkommenste Analogie mit den gefässhaltigen Organen darboten, versucht wurden. In der Zeit wo die Phlebitis in der That die Pathologie — richtiger die Köpfe der Pathologen — beherrschte, galt es für vollendete Ketzerei von Entzündung der Knorpel, der Linse, des Glaskörpers zu reden, denn wenigstens bei den letzteren sind auch die secundären Gefässentwicklungen nur selten der Beobachtung so unmittelbar zugänglich, wie diess doch bei der Hornhaut der Fall ist. Es hatte zuerst Goodsir die Aufmerksamkeit auf die gefässlosen Gewebe gelenkt und Küss hat das besondere Verdienst die Unabhängigkeit der entzündlichen Vorgänge von den Gefässen zuerst mit Nachdruck hervorgehoben zu haben. Er wies namentlich auf die übrigen gefässlosen Gewebe ausser der Hornhaut hin, und suchte den Nachweis zu führen, dass es sich bei der Entzündung um eine Ernährungsstörung handelt, die in allen lebenden und ernährten Organen vorkommen kann, und eine doppelte Richtung, des gesteigerten Schwundes und gesteigerter Organisation, einschlägt; ja er zeigte schon mit Bestimmtheit, dass die sog. Exsudate und Pseudomembranen wesentlich entzündliche Neubildungen, welche er Phlogom zu nennen vorschlug, seien. Auf ihn folgten die Arbeiten von Redfern über die Knorpel, welcher die von ihm gefundenen und beschriebenen Ernährungsstörungen mit der charakteristischen Zellenproduction zwar selbst nicht als entzündliche gelten lassen wollte, dann Virchow's ausgedehnte Untersuchungen über die Bindegewebe und die von ihm angeregten wichtigen Arbeiten seiner

Schüler Strube und His über die Hornhaut, die Arbeiten von Virchow, Billroth und mir über den Eiter, meine Untersuchungen über die Gelenkknorpel, den Glaskörper und die Linse *), so dass nach allem diesem kein Zweifel darüber mehr besteht, dass die gefässlosen Gewebe dieselben Veränderungen erfahren, wie auch die gefässhaltigen, und dass sie in derselben Weise wie diese insbesondere Entzündungen unterworfen sind. Ja es hat sich herausgestellt, dass gerade diese Theile ganz besonders für das Studium der feinern Vorgänge geeignet sind, indem die Beobachtung nicht durch den Reichthum der Gefässentwicklung gestört wird.

§. 326. Wenn durch diese Untersuchungen der Antheil des Gefässsystems an der Entzündung mehr oder weniger in den Hintergrund gestellt schien und man von gewichtigen Seiten die Phänomene der Circulation, sowohl die Hyperämie wie die Stase selbst ganz bei Seite zu schieben bestrebt war, so spielt nichts destoweniger die Circulation eine sehr bedeutsame Rolle auch selbst bei den gefässlosen Geweben, wie sich sofort herausstellt, wenn man die Phänomene da aufsucht, wo die Quellen des Ernährungsmaterials für ein gefässloses Gewebe gelegen sind. Es ist bekannt, dass wenn die Hornhaut in ihrer Mitte verletzt wird, wenn z. B. ein Stahlsplitter mit einiger Gewalt in sie hineinfährt, fast unmittelbar nachher die Gefässe der Conjunctiva sich füllen und ein hyperämischer Kranz (ein Entzündungshof) rings um den Rand der Hornhaut entsteht. Ist der Splitter tief eingedrungen, so füllen sich nicht bloss die conjunctivalen, sondern auch die subconjunctivalen und scleralen Gefässe. Besteht der Reiz fort, so dauert es nicht lange und die Gefässe fangen an über den Hornhautrand hinauszuwachsen, ja unter Umständen wird die ganze Hornhaut von einem neugebildeten Gefässfelle (einem pannus vasculosus) überzogen, wie man auch bei der Einwärtskehrung der Lider oder beim Trachom sieht, wo die Cilien oder die Granulationen die Ursache einer fortgesetzten Reizung sind. Ganz dasselbe Verhältniss zeigt der Glaskörper, nur dass die Gefässe von der Retina oder den Ciliargefässen aus in ihn hineinsprossen, wie das von Coccius und mir auch am lebenden Menschen mit dem Augenspiegel verfolgt wurde, ja bei sehr intensiver Reizung der Linse kann man die von dem Ciliarkranze ausgehenden Gefässsprossen die Linsenkapsel durchbohren und in die Linse hineinwachsen sehen. Das hat schon Phil. v. Walther zur Annahme einer Phakitis bestimmt und ich habe mit A. Moers bei Kaninchen diese Gefässsprossung durch ein mit Cantharidensalbe bestrichenes Haarseil, welches quer durch die Linse hindurchgezogen war, künstlich producirt. Nicht anders ist es bei den Gelenkknorpeln, welche bei Entzündungen der Synovialis von dieser aus zunächst von einem Gefässkranze überwachsen werden. Später dringen die Gefässe in die zerklüfteten und zerfallenden Knorpel ein. Zugleich geht von den Knochen eine Gefässwucherung aus, welche von der entgegengesetzten Seite den Knorpel durchwächst und am Ende ist der ganze Knorpel in ein sehr gefässreiches Gewebe verwandelt. Für die Knochen hat R. Volkmann namentlich eine enorme Gefässwucherung bei der Knochenentzündung und der ihr folgenden sog. Caries nachgewiesen. Aber auch in die gefässlosen Epithelialbedeckungen

*) Diese letzteren hat auf meine Veranlassung Dr. A. Moers, bisher Assistent am pathologischen Institut zu Bonn, weitergeführt und in einer an werthvollen Beobachtungen reichen Dissertation niedergelegt: De lentis inflammatione purulenta Bonn 1864. Ausführlicher wird er sie in Virchow's Archiv veröffentlichen.

der Haut, der Schleimhäute und der serösen Membranen dringen in unglaublich kurzer Zeit (schon nach 24 Stunden wie ich bei künstlich durch Einspritzungen von Eiter in die Pleurahöhle von Thieren erzeugter Pleuritis beobachtete) Gefässsprossen vor und haben einen sehr wesentlichen Antheil an der Bildung der sog. Pseudomembranen.

Zunächst freilich sind es nicht diese später noch zu besprechenden massenhaften Gefässneubildungen, welche man im Auge hatte, wenn man von dem Antheile der Gefässe an der Entzündung sprach. Theils die irritative Wallung, theils die Stase und endlich die Exsudation hielt man für die Grundphänomene der entzündlichen Vorgänge, und da man diese nicht sofort bei den gefässlosen Geweben nachzuweisen im Stande war, so war man um so mehr geneigt, die Entzündungen dieser ganz über Bord zu werfen. Eine genauere Betrachtung lehrt aber, dass alle Phänomene seitens der Circulation secundärer Natur sind. Die Gefässe sind nur das Medium, durch welches das Ernährungsmaterial herbeigeschafft wird. Die Theile entzünden sich nicht, weil sie mehr Blut erhalten, sondern sie bekommen mehr Blut, weil sie entzündet sind. Wir haben bei der Besprechung der irritativen Fluxion (§. 67 u. ff.) ausführlich den Antheil erörtert, welchen die Gefässe als solche an derselben haben. Wir haben gesehn, wie es sich hier keineswegs um eine gesteigerte Gefässthätigkeit handeit, indem die Capillaren an sich keiner Action fähig sind, sondern man höchstens annehmen könnte, dass die Contraktilität der zwischen ihnen gelegenen Zellen, angeregt durch den Reiz, eine Erweiterung der Capillaren zu bedingen im Stande wäre. Wir haben ferner gesehen, wie die gereizten Arterien sich zwar mehr oder minder lange activ contrahiren, wie dabei allerdings durch die Aufhebung oder Verminderung der vis a tergo in den betreffenden Venen eine Umkehr des Stromes möglich ist und so eine venöse Hyperämie entstehen kann. In den meisten Fällen ist aber die Contraktion der Arterien nur vorübergehend, ja sie fehlt zuweilen gänzlich und es tritt eine Erweiterung durch Erschlaffung der Gefässwand ein. Diese hat natürlich eine vermehrte Blutfülle zur Folge; aber diese ist nicht activer Natur, sondern entsteht durch Verminderung der Widerstände. Es ist ferner bereits erörtert, dass eine solche Hyperämie Monate lang bestehen kann, ohne entzündliche Störungen zu bedingen (§. 74) wenngleich in der Folge eine gesteigerte Ernährung durch die gesteigerte Zufuhr von Material eingeleitet werden kann (§. 214); aber diese Ernährungssteigerung ist niemals zugleich destructiver Natur und wo durch gesteigerte Blutfülle, sei sie nun arterieller, fluxionärer Art oder sei sie Folge venöser Stauung. Entzündungen (Hyperplasieen mit degenerativer Atrophie) entstehen müssen andere Ursachen hinzutreten, welche als Reize wirken. Die Hyperämie bedingt also wohl eine gewisse Schwäche, eine stärkere und leichtere Reaction auf selbst weniger intensive Reize, aber sie ist noch nicht Entzündung. Auch da wo zu ihr eine vermehrte Transsudation hinzutritt, ist damit noch keine Entzündung gegeben, wie am deutlichsten die Oedeme bei venösen Stauungen zeigen (§. 199). Denn die gesteigerte Ausscheidung von Blutserum ist wieder entweder Folge gehinderten Rückflusses im venösen oder lymphatischen Apparate (§. 180) oder Folge gesteigerten Druckes in den Arterien, und der letztere ist nicht activer sondern passiver Natur, indem erst die gesteigerten Widerstände die collaterale Strömung bedingen; oder endlich die Ausschwitzung erfolgt durch den verminderten Widerstand, welchen die Gefässwände darbieten. Nicht anders verhält es sich mit der Stase, welche ihrerseits die Ausschwitzung in den freien Gefässen, in welchen der Druck erhöht ist, be-

günstigt. Auch sie ist bald ein mechanisch begründetes Phänomen und kann sowohl durch die Gefässverengerung als durch die Gefässerweiterung entstehen. Häufiger aber ist sie Folge einer gesteigerten Diffusion und insofern kann sie als ein Attractionsphänomen aufgefasst werden (§. 117ff.). Allein so wichtig auch der vollkommene Stillstand des Blutes, welcher auch noch bei aufgehobenem Kreislaufe in die Erscheinung tritt, für das Zustandekommen der immer mehr steigenden Blutüberfüllung der Theile ist (§. 123), so leicht eine über grosse Strecken ausgedehnte Stase zum Brande führt, so sind alle diese Circulationsstörungen doch nur begleitende Erscheinungen desjenigen Prozesses, den wir Entzündung nennen, indem sie an und für sich niemals zu gleicher Zeit eine gesteigerte Neubildung und gesteigerte Rückbildung bedingen. Wir haben sie in allen wichtigeren Beziehungen bereits kennen gelernt und können daher auf die früheren Capitel verweisen.

§. 327. Unabhängig von der Blutzufuhr reagiren die von der Reizung betroffenen Elemente zunächst selbstständig auf den Reiz. Mag derselbe in Form einer physischen Gewalt, oder als ein starker Temperaturwechsel, mag er als ein chemischer Einfluss sich geltend machen, und als solcher von aussen kommen oder durch das Blut selbst vermittelt werden: die Folge ist zuerst eine Veränderung der Zellen oder zelligen Gebilde, welche allerdings auf eine vermehrte Osmose hinweist. Wir dürfen annehmen, dass in dem Protoplasma solche Veränderungen vor sich gehen, welche eine gesteigerte Saftzufuhr veranlassen. Die unmittelbare Folge ist eine Schwellung der Zellen, und diese Erscheinungen sind in gefässlosen Theilen dieselben wie in gefässhaltigen, sie sind bei den Thieren ganz ebenso wie bei den Pflanzen. (§. 235). Die Elemente werden mit Ernährungsmaterial überladen und sind durch die Schnelligkeit, mit welcher diess geschieht, in der Regel nicht im Stande, dasselbe zu verarbeiten. Gleichzeitig mit der vermehrten Aufnahme von Ernährungsmaterial in die Zellen entsteht nothwendig eine gesteigerte Saftzufuhr, die natürlich auf die Suppeditorien zurückwirkt, und demgemäss einen vermehrten Blutzufluss bedingen muss, welcher durch sehr gesteigerte Diffusion bis zur Stase führen kann. Das ist der Sinn des alten Satzes ubi irritatio ibi affluxus. Hat die Reizung einen gefässlosen Theil getroffen, so sieht man die Gefässe, aus welchen derselbe sein Ernährungsmaterial bezieht, sich allmälig erweitern und füllen, und es sind gewöhnlich nur die Erscheinungen der irritativen Fluxion, welche zur Beobachtung kommen. Ist dagegen der Theil mehr oder minder gefässreich, so sind auch die Gefässe selbst der unmittelbaren Reizung mit unterworfen, und dann sind insbesondere bei heftiger Irritation die Erscheinungen der Stase mit der sie begleitenden collateralen Fluxion vorwiegend.

§. 328. Bei der höchsten Intensität der Reizung fallen die Störungen des Zellenlebens mit den Erscheinungen der Stase in solchem Umfange zusammen, dass in grösseren Partien der Gewebe der Kreislauf vollkommen still steht und die collaterale Strömung nicht ausreicht die Ernährung zu unterhalten. So kann unmittelbar, wie man bei den äussersten Graden mechanischer Gewalt, bei sehr hohen Hitze- oder Kältegraden, bei intensiv zerstörenden chemischen Reizen (durch sog. Aetzmittel) sieht, der lokale Tod, der Brand entstehen. In andern Fällen ist der Brand erst weitere Folge der Entzündung, sei es nun, dass die Gewebe durch die Massenhaftigkeit der Neubildung und Exsudation gleichsam erdrückt werden, wie bei der Diphtheritis, oder dass ausgedehnte

Gefässthrombosen entstehen. Ist die Verbreitung des Brandes sehr beträchtlich, wird die Säftemasse durch reichliche Aufnahme septischer Stoffe inficirt, so erfolgt der Tod noch ehe eine Begränzung des Brandes deutlich geworden. Bei geringerer Ausdehnung des Brandes wird das Abgestorbene sequestrirt. Eine rings an den Gränzen desselben entstehende Neubildung trennt das Erhaltene von dem Todten. Wo die todten Theile durch ihren Zusammenhalt deutlich in die Augen fallen, wie bei den Knochen, deren Festigkeit den Zusammenhalt begünstigt, nennt man sie Sequester. Doch kann man diesen Ausdruck ebenso gut für jeden andern im Zusammenhange bleibenden todten Theil benutzen, sowohl für ein brandiges Hautstück, wie für einen Fuss oder eine Partie des Lungengewebes u. s. w. Ja selbst die Epidermis, welche in Form einer Blase durch einen heftigen Hautreiz, etwa eine spanische Fliege, oder eine Verbrennung in die Höhe gehoben wird, ist ein Sequester. Bei weichen Theilen, die in zerfliesslichen Formen absterben, erscheint bei geringerer Ausdehnung die Zerstörung mehr in den verschiedenen Formen der Erweichung und des moleculären Zerfalls. Abgestorbenes Bindegewebe bildet zähe weissliche wie macerirt aussehende Fetzen, oder es zeigt einen minderen Zusammenhang, wie die Bänder und die Sklera, die Muskeln werden in einen schmierigen fauligen Brei verwandelt u. s. w., Veränderungen, die uns bei der Besprechung des Brandes näher beschäftigen werden.

§. 329. Die unmittelbare durch die Gleichzeitigkeit hochgradiger Circulationsstörungen und der Ernährungsstörung durch den Reiz bedingte brandige Zerstörung ist glücklicher Weise nicht die häufigste Form der Destructionen, welche zu den characteristischen Erscheinungen der Entzündung gehören. Häufiger sind es moleculäre Formen, in welchen diese auftritt. Die gewöhnlischste derselben ist die trübkörnige Schwellung der Zellen (§. 301), welche bald als Eiweissmetamorphose, bald als Faserstoffmetamorphose der Elemente erscheint, und oft unmittelbar zum Zerfalle derselben führt, oft aber nur die fettige Entartung vorbereitet. In andern Fällen sind es hydropische Schwellungen, schleimige oder colloide Degenerationen, welche man an den Zellen beobachtet. Das Auftreten dieser verschiedenen Formen der Entartungen ist zum Theil von der Localität, zum Theil von dem Grade der Reizung abhängig. So sieht man bei den Entzündungen der Schleimhäute auf geringere Reize nur eine reichlichere Schleimabsonderung, d. h. ein Uebergreifen der schleimigen Entartung auf die jüngeren Zellenschichten eintreten; bei grösserer Heftigkeit der Reize erfolgt eine albuminöse oder gar eine faserstoffige Metamorphose derselben, (croupöse Entzündung) oder es überwiegt die Neubildung von Kernen (eitriger Catarrh) und endlich kann diese so massenhaft werden, dass die Circulation stellenweise ganz unterdrückt wird und brandiger Zerfall zu der faserstoffigen Metamorphose der oberflächlichen Zellen hinzutritt (Diphteritis). S. §. 179. Wo wie bei den Häuten und Schleimhäuten, den serösen Membranen oder den drüsigen Einstülpungen der hautähnlichen Gebilde — wie bei den Nieren, den Lungen u. s. w. ein Abfluss des Zerstörten möglich ist, erscheint dann die Destruction als eine gesteigerte Desquamation. Auf der Haut bilden sich Schuppen und Krusten, die aus den zerfallenen Zellen und den jungen transitorischen Elementen, dem Eiter bestehen. Von den Schleimhäuten fliesst reichlicher Schleim ab, oder die fester zusammenhaltenden von Faserstoff infiltrirten Zellen bilden eine dicke pseudomembranöse Decke, die sich mit leidlicher Unversehrtheit der rasch nachwachsenden

tieferen Schichten der Haut abziehen lässt, und allmälig stückweise entfernt wird. Die Secrete der Drüsen enthalten massenhaft die Producte des Zerfalls der Zellen, die, wie diess am deutlichsten die mannigfaltigen Arten der cylindrischen Abgüsse der Harnkanälchen bei der Nierenentzündung zeigen, oft nebeneinander verschiedene Formen der Entartung darbieten können. Auf diese Weise ist eine directe Befreiung der entzündeten Theile von den Producten des Zerfalles möglich und insofern sind die desquamativen Entzündungen von weniger deletärer Bedeutung. Schlimmer ist es wo ein solcher Ausweg für die Zerstörungsproducte nicht dargeboten ist. Dies ist besonders bei ganz parenchymatösen Organen und bei den sog. parenchymatösen Entzündungen der Fall. Auch in Organen, die secernirende Flächen haben, die Stützgewebe, oder die tieferen Theile, welche mit der Oberfläche nicht communiciren und von der Reizung betroffen werden, können die Producte des Zerfalls keinen Ausweg finden. Ihre Entfernung ist dann nur möglich auf dem Wege der Resorption, und nicht alle Formen der degenerativen Atrophie sind derselben günstig. Am ehesten erfolgt sie wo sich eine fettige Entartung hervorbildet.

§. 330. Der Zerfall wird aber nicht allein durch die degenerativen Prozesse eingeleitet, es ist auch die massenhafte Neubildung junger, einer weiteren Entwicklung nicht fähiger Elemente, welche das zur Erscheinung bringt, was man oft im allgemeinen Sinne Erweichung und Verschwärung nennt. In der That, indem die junge heterologe Brut, welche sich nicht zu den höheren Formen der Gewebe zu entwickeln im Stande ist, sich an die Stelle der Gewebe setzt, alles andere verdrängt, und sich mit den Producten des Zerfalls und dem Transsudate aus den Blutgefässen, in welchen der Druck bei fortbestehender Circulation gesteigert ist, vermischt, entstehen die umfangreichsten Zerstörungen. Die productionsfähigen Elemente sind theils durch die verschiedenen Formen der Quellung gänzlich unfähig zur weiteren Production geworden, theils haben sie eben jene massenhafte Zellenwucherung geliefert. Die sog. Zwischensubstanzen, die mehr oder minder starr gewordenen Protoplasmamassen, fasrige Stützgewebe, Knochensubstanz, Muskelsubstanz u. s. w. werden nach vorgängigen Metamorphosen geschmolzen und liefern ihren Antheil zu den Zerstörungsproducten der Entzündung. Diese häufen sich so lange an, bis die Function des Organs gänzlich unterdrückt ist, und je nach der Wichtigkeit desselben der Tod eintritt, oder bis sie einen directen Ausweg nach aussen finden und dann gänzlich ausgestossen werden, oder bis sie auf dem Wege langsamer Resorption beseitigt werden. Es sind die stürmisch verlaufenden sog. acuten Entzündungen, welche vorzugsweise gern die ersteren Wege einschlagen; die chronischen durch gelinden Reiz anfänglich erregten, dann immer wieder von neuem durch erneute Reizung angefachten Prozesse leiten meistens der Resorption zugängliche Formen der Zerstörung ein. Im Wesentlichen ist der Unterschied nur ein gradueller. Wo die Neubildung nicht so massenhaft ist, dass sie die Lebensfähigkeit der Zellen und die Production homologer Elemente ganz unterdrückt, wo anderseits der Zerfall nicht überall, sondern nur hie und da eingeleitet wird, kann die Resorption des Zerstörten zur allmäligen Beseitigung ausreichen.

Hier ist es nun von ganz besonderer Bedeutung für den Verlauf der Entzündung, dass die Oberflächenentzündungen der häutigen und drüsigen Organe, diejenigen, welche man secretorisch oder desquamativ (Virchow) genannt hat, in den allermeisten Fällen sowohl was

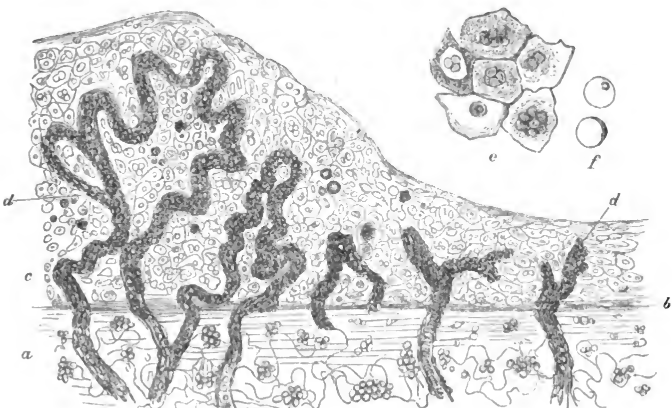
den Zerfall anlangt, wie die Neubildung nicht über die Tiefe des Keimlagers der Membran hinauszugreifen pflegen. In der Regel beschränkt sich die Entzündung nach beiden Richtungen hin auf die Begränzungshaut selbst, und es kommt unter rascher Abstossung der oberflächlichen Schichten zu einem raschen Nachwuchs. Die zelligen Elemente sowohl die zu Grunde gehenden alten, wie die nachwachsenden jungen sind es, welche man dabei in den sog. Exsudaten als körperliche Bestandtheile antrifft. Man hat diese Entzündungen desshalb auch secretorische genannt, weil eine mehr oder minder starke Transsudation von Serum dabei stattfindet. Wir haben schon oben auf das Verhältniss der ausgeschwitzten Flüssigkeit zu den zelligen Elementen, die man in ihnen findet, hingewiesen (§. 177) und auf das bestimmteste hervorgehoben, dass die zelligen Elemente, die man in diesen Flüssigkeiten findet, niemals aus denselben direkt hervorgehen, sondern stets Abkömmlinge der unteren häutigen Gebilde sind. Es ist hier daher nur nochmals darauf hinzudeuten, dass auch die Unterschiede der sog. Exsudate nur graduelle sind, indem eben in vielen Fällen eine sehr reichliche Transsudation, in manchen eine sehr spärliche stattfindet. Wir müssen aber noch einen Schritt weiter gehen und auf das Bestimmteste den Antheil der eigentlichen Ausschwitzungen bei den sog. organisirten Exsudaten auf ein sehr geringes Maass zurückweisen. Nur die Flüssigkeit wird ausgeschwitzt. Ist sie reichlich, so entstehen Profluvien, Catarrhe, Blennorrhöen oder Pyorrhöen, Wasserausschwitzungen, Schleim- und Eiterflüsse — Unterschiede, welche die praktische Anschauung längst scharf genug gezogen hat und welche sich in der That nur auf einen mehr oder minder reichen Gehalt der Flüssigkeiten an hinfälligen körperlichen Elementen beziehen, welche die ausgeschwitzte Flüssigkeit mit fortspült. Ist aber die Ausschwitzung spärlich, die Zellenproduktion neben der Degeneration sehr reichlich, so entsteht sofort das, was die verbreitetere Auffassung noch bis in die neuere Zeit als organisirtes Exsudat, als Pseudomembran u. s. w. bezeichnete.

§. 331. Es hat zwar schon John Hunter das Hervorwachsen der Gefässe aus den alten Gefässen bestimmt ausgesprochen, den näheren Nachweis haben die Injektionen von Schroeder van der Kolk geliefert, und was in jüngster Zeit weiter beobachtet worden, hat nur im Detail die Entwicklung dieser Gefässe weiter dargethan. (Vgl. die Arbeiten von Jos. Meyer, Remak, Billroth und mir). Indessen war doch die grosse Autorität Rokitansky's genügend, um für lange Zeit die gleichfalls von Hunter begründete Lehre von der Organisation des Exsudats, wonach die körperlichen Elemente mit Ausnahme der Gefässe direct durch Umbildung aus dem Faserstoffe, den man als Ausschwitzungsprodukt ansah, entstehen sollten, zur herrschenden zu machen. Allein gerade das was man als Fibringerinnsel, als faserstoffiges Exsudat ansprach, ist gar kein geronnener Faserstoff und stammt nur zum allergeringsten Theile aus dem Blute; es sind die faserstoffig degenerirten, zerfallenden Zellen selbst und die massenhaften jungen Elemente, welche die gerinnselähnlichen, spinnewebartigen, fadigen, sehr mürben und zerreisslichen Anhängsel und die Auflagerungen bei den Entzündungen von Oberflächenorganen bildet. Auch darin herrscht noch ein bis auf die vortrefflichen Untersuchungen von Buhl allgemein verbreiteter Irrthum, dass diese Massen den Häuten bloss aufgelagert seien und die Haut selbst darunter wesentlich unversehrt bestehe.

Alle s. g. pseudomembranösen Entzündungen bedingen ein Auf-

quellen der oberen Schichten der Häute, wobei sich die Zellen der oberen Schichten, deren Kerne vorher schon in reichliche Wucherung übergegangen, auflockern, anschwellen, mit trüben körnigen Massen füllen und zuletzt in einen körnigen Detritus auflösen, der die sehr zahlreichen freigewordenen Kerne umschliesst. Häufig sieht man dieselben von einem sehr feinen fadenförmigen Netzwerke umgeben, und es hat hie und da den Anschein, als ob die so äusserst feinen Fäden von dem Protaplasma der Zellen ausgingen, wie bei Amoeben und Rhizopoden. Hie und da bilden die fadenartigen Massen auch streifige Züge zwischen den Kernlagern. Im Ganzen erscheinen diese gequollenen und in faserstoffähnlichen Detritus sich auflösenden oberen Schichten bald als weiche zerreissliche blassgelbliche Flocken, die sowohl den serösen Häuten (der Pleura, dem Peritonäum u. s. w. wie auch den Synovialhäuten und den Sehnenscheiden) ganz lose bloss aufzuliegen scheinen, oder werden auch wohl in der oft nebenbei transsudirenden Flüssigkeit bei den Bewegungen der Theile losgerissen und schwimmen dann umher. In anderen Fällen bilden sie viel dichtere derbere zusammenhängende Massen, die sich wie ein zähes Fell abziehen lassen. Was man ablösen kann ist aber das gelockerte und zerfallene Epithel selbst und was darunter liegt als Oberfläche der scheinbar unversehrten Membran, das ist die Oberfläche der weniger gequollenen jüngeren Zellschichten der Haut. In diese gequollenen Massen hinein wachsen nun von den blutüberfüllten und sehr erweiterten Gefässen

Fig. 52.



Durchschnitt durch die seit 24 Stunden in Entzündung versetzte Pleura eines Hundes, aus chroms. Kali in Glycerin aufgehellt. a Subseröses Bindegewebe mit starker Kernwucherung. b Epithelschicht der Serosa an einer weniger afficirten Stelle. c Dieselbe in eine flockige Pseudomembran übergehend. d Sprossende Gefässe. Die ganze Pseudomembran besteht aus trübkörnig geschwollenen Zellen mit starker Kernwucherung; hie und da colloide und fettig entartete Zellen. Vergrösserung 260. e Zellen und f colloide Kerne aus der Pseudomembran. Vergr. 460.

der unterliegenden Schichten junge Gefässsprossen in unglaublich kurzer Zeit hinein, und diese Gefässsprossung erreicht bald einen solchen Umfang, dass man sie deutlich mit blossem Auge erkennt.

Gleichzeitig geht eine massenhafte Zellenproduction in den tieferen Schichten der Haut vor sich und so wird die epitheliale Decke enorm verdickt, während an der Oberfläche das Epithel ganz zu Grunde gegangen ist. In den Epithelzellen ist die gewöhnliche Form der Wucherung eine ungemein reiche Kernproduction gewöhnlich unter Betheiligung der Kerne der Zellen, wie ich sie zuerst ausführlich von der epithelialen Eiterung beschrieben und abgebildet habe, oft aber auch die Form der s. g. freien Zellbildung (Buhl, Rindfleisch). Aber auch das subseröse Bindegewebe ist in der Wucherung begriffen, und liefert ungemein massenhafte lymphatische Elemente, welche wahrscheinlich zum Theil durch eigene Bewegung an die Oberfläche der Haut hinaufgelangen. Fig. 52a.

Die geschilderten Veränderungen sind ungemein schwer an der Leiche zu untersuchen, wenn man nicht ganz frische Präparate gleich nach dem Tode vor sich hat. Die Schwellung und Umwandlung der Zellen macht das Ganze so trübe, ihre Zartheit das Gewebe so hinfällig, dass man sich theils erhärtender, theils aufhellender Methoden bedienen muss, um über die Vorgänge ins Reine zu kommen. In dieser Beziehung ist das Einlegen ganz frischer Präparate in Lösungen von chromsaurem Kali mit nachheriger Aufhellung durch Glycerin dringend zu empfehlen. Ausserdem kommt die Schnelligkeit, mit welcher das Blutroth aus den zarten Gefässen durch Diffusion verschwindet, hinzu, um schon kurze Zeit nach dem Tode die Präparate nur in seltenen Fällen noch brauchbar zu erhalten. Am besten gelingt es, wenn man künstlich Entzündungen seröser Membranen bei Thieren erzeugt. Durch Lösungen von Argt. nitr. bekommt man dabei leicht zu rasche Intoxication. Am zweckmässigsten ist die Injection frischen Eiters in die Pleurahöhle z. B. von Hunden. Tödtet man das Thier, sobald die Entzündung ihre Höhe erreicht hat (am besten durch die Paracentese und den Lufteintritt in die beiden Pleurasäcke) und öffnet es sofort, so findet man die Gefässe so schön natürlich injicirt, dass sie auch nach Einlegung in chromsaures Kali noch sehr schön sichtbar bleiben.

Auch die künstlich durch Injection flockigen Eiters bei Katzen sehr leicht zu erregende pyämische Iritis hat mir vortreffliche Präparate geliefert.

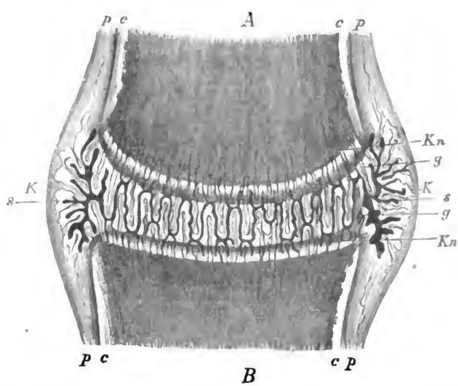
Die neuen Gefässe erreichen schon am dritten Tage der Entzündung einen sehr ansehnlichen Umfang und schon wenige Stunden nach dem Beginne sieht man die kleinen kolbigen Buckel, aus denen die Granulationssprossen hervorwachsen an den Gefässen der Serosa aufkeimen.

§. 332. Die Gefässneubildung ist namentlich bei den traumatischen Entzündungen und an den serösen und den ihnen analogen Häuten von ungemeiner Wichtigkeit, insofern durch sie zunächst eine Verwachsung der verschiedenen Flächen vermittelt wird. Das sind dann die sog. adhäsiven Entzündungen. Von den beiden sich gegenüberliegenden Wänden gehen die Gefässsprossen aus, welche einander entgegenwachsen, wie die Finger zweier gefalteten Hände ineinandergreifen und sehr rasch untereinander verschmelzen (Fig. 53 g). Es scheint dabei der Blutdruck wesentlich mit zu wirken und die weichen, lockeren, aber unglaublich schnell wuchernden Zellenmassen, die zunächst wie kleine Hügel den Muttergefässen aufsitzen, gleichsam auszutreiben, so dass sie sich rasch verlängern und wo sie mit ähnlichen von den gegenüberliegenden Seiten zusammenstossen zu einem gemeinsamen Canale sich vereinigen. So ist die Verwachsung anfangs noch eine lockere leicht zerstörbare; die jungen Gefässe sind sehr leicht verletzlich und bei geringer Drucksteigerung treten auch wohl Blutaustritte aus ihnen hervor, welche den Pseudomembranen ein hämorrhagisch gesprenkeltes Ansehen geben. Bei nachlassender Fluxion bilden sich die Gefässe zurück und erscheinen dann als solide obsolete Stränge,

in deren Umgebung die reichlicheren die Gefässe begleitenden Zellenlager, nachdem ihr Protoplasma verschmolzen ist und sich verdichtet hat, sich ebenfalls zurückbilden. Einzelne schrumpfen zu unansehnlichen Bindegewebskörpern, andere werden nach vorgängiger Fettmetamorphose durch Resorption beseitigt. So entsteht dann allmälig eine sich mehr und mehr verdichtende Bindegewebsmasse, deren stets fortschreitende Zusammenziehung wie man sie am deutlichsten an Narben sieht, wesentlich dazu beiträgt, dass auch die bis dahin noch offenen Gefässe bis auf sehr wenige sich gänzlich zurückbilden und in Stränge verwandeln. So weit wie eine Verschmelzung der gefässreichen Wände stattgefunden hat, soweit ist dann auch eine vollkommene Vernichtung der serösen Höhle bewirkt worden. Später auftretende Recidive vermögen dann keine freien serösen Ausscheidungen mehr zu Stande zu bringen, sondern bedingen nur solche an den frei gebliebenen nicht verwachsenen Stellen; in der verdichteten Pseudomembran kommt es nur selten auch zu Hyperämieén, weil die Dichtigkeit des starrgewordenen Gewebes dieselben nicht mehr zulässt.

So ist der Vorgang in allen serösen Häuten, nicht bloss in den grossen visceralen Säcken, die man nicht mit Unrecht mit grossen aus einandergelegten Drüsen verglichen hat, sondern auch in den ihnen analogen Auskleidungen der Gelenke, der Schleimbeutel und der Sehnenscheiden. Bei den Gelenken geht der Adhäsion zunächst eine völlige Vascularisation der Knorpel voraus (Fig. 53 Kn); dieselben werden durch ein derbes Granulationsgewebe ersetzt, welches von den beiden gegenüberliegenden Knochen und den Synovialgefässen hervorwächst, dessen Sprossen in einandergreifen und zunächst eine noch lockere und bewegliche, später immer derber und straffer werdende Verwachsung vermitteln. Da die Bewegung der Gelenke in diesem Zustande nicht ohne Zerreissung möglich ist, und

Fig. 53.

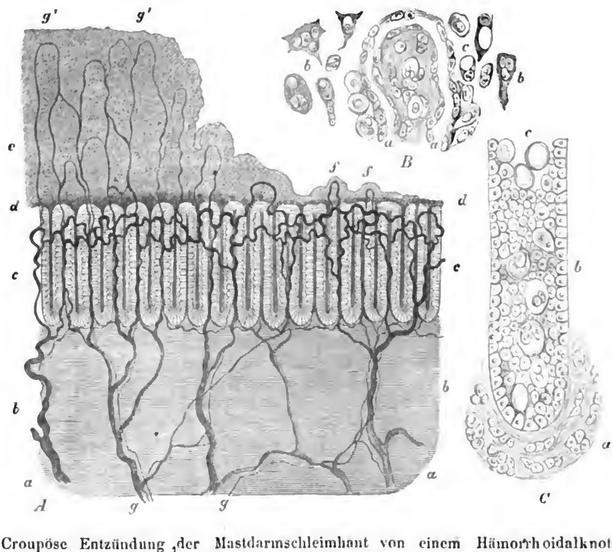


Schema einer adhäsiven Gelenkentzündung. A und B die mit einander articulirenden Knochen. C Corticalsubstanz. P Periost. K Kapsel. Kn Gelenkknorpel vascularisirt und in die Granulationsschichten G übergehend. Die Granulationen greifen in einander und erfüllen die ganze Synovialhöhle S.

solche stets schmerzhaft erscheint, so werden die das Gelenk bildenden Knochen in der Regel lange unbeweglich gehalten. Dadurch wird eine weitere Metamorphose des neuen Gewebes begünstigt, die Verknöcherung, die am Ende ein vollkommenes Verschmelzen beider Knochen untereinander ermöglicht, so dass schliesslich die ursprüngliche Grenze gar nicht mehr erkannt werden hann. Man unterscheidet diese Vereinigung als sog. wahre Ankylose von der falschen, welche noch einen gewissen Grad von Bewegung vermöge der Dehnbarkeit des Bindegewebes zulässt.

§. 333. Ganz analog sind die Erscheinungen der Entzündung bei den Schleimhäuten. In der Regel freilich läuft hier der ganze Process mit einer gesteigerten Transsudation, mit einer reichlichen Abschuppung der Epithelien und mit mehr oder minder reichlicher Losstossung transitorischer Elemente, also mit einer schleimigen oder eitrigen Hypersecretion ab. Höhere Grade der Reizung bedingen aber auch hier eine faserstoffige Auflösung der obern Schichten der Membranen, die dann der Schleimhaut als sog. croupöse Pseudomembranen aufliegen (Fig. 54 e).

Fig. 54.



Croupöse Entzündung ,der Mastdarmschleimhaut von einem Hämorrhoidalknoten. A Durchschnitt bei 100mal. Vergr. a Bindegewebe. b Muskelschicht. c Schleimhaut mit schlauchförmigen Drüsen. d Epithel, bei e in die Pseudomembran übergehend. g Gefässe, die bei f schlingenförmig über die Epithelschicht hervorwachsen und bei g' die Pseudomembran durchziehen. B eine solche Gefässschlinge von der Stelle f 460mal vergr. a das Gefäss mit seinen spindelförmigen Zellen. b Epithelialzellen mit wuchernden Kernen. c Colloide Zellen. C Unteres Ende einer Schleimdrüse. a Das umgebende Bindegewebe mit Kernwucherung. b Die Drüse mit wuchernden theils colloiden Zellen gefüllt.

Auch hier kann eine Gefässsprossung erfolgen und die Gefässe können mehr oder minder reichlich in die gelockerten Schichten hineinwachsen. Wischt man sie ab, was bei der grossen Zartheit der Gefässe leicht möglich ist, so sieht man scheinbar gesunde Schleimhaut unter der Croupmembran. Untersucht man aber genauer, so findet man, dass alles, was Zelle heisst, auch hier in die lebhafteste Wucherung hineingerathen ist. Nicht bloss die Epithelzellen selbst zeigen die üppigste Kerntheilung, oder endogene freie Zellbildung, sondern dieselben Vorgänge finden sich in den zahlreichen die Schleimhaut charakterisirenden Drüsenschläuchen, deren Epithelialbekleidung ganz dieselben mannigfaltigen Wucherungsformen darbietet. Auch das submucöse Bindegewebe ist mehr oder minder lebhaft in Zellentheilung begriffen, theils sind es Granulationszellen, theils lymphoide Elemente, die dadurch massenhaft erzeugt und zum Theil gegen die Oberfläche hin ausgestossen werden. Fig. 54. C. a.

War die Reizung eine sehr bedeutende und ist sie von ungewöhnlich reichlicher faserstoffiger Auflösung auch der tieferen Zellenschichten begleitet, sind die jungen Elemente sehr massenhaft, so kann dadurch die Circulation und demzufolge die Ernährung an den Stellen, wo dies am reichlichsten geschah, ganz unterdrückt werden. Die so plastisch infiltrirten Stellen werden dann in Folge der Ischämie necrotisch und erscheinen als abgestorbene blutleere Partieen, die etwas über die Oberfläche erhaben, mehr oder minder tief sich in das Gewebe der Schleimhaut hinein erstrecken. Man nennt sie diphteritische Plaques, und bezeichnet den Process als diphteritische Entzündung. Schneidet man sie an, so ergiessen sie in Folge der aufgehobenen Circulation gewöhnlich kein Blut und durch die Verletzung wird eine stärkere Production und ein weiterer Zerfall begünstigt. Versucht man die Massen abzulösen, so gelingt diess nicht, ohne dass man tiefer in die Schleimhaut eingreift. Man hat desshalb die croupöse von der diphteritischen Entzündung bisher so unterschieden, dass man sagt, bei der ersteren erfolgt die Exsudation bloss auf die Oberfläche der Membran, bei der letzteren auch in die Substanz derselben hinein. Diese Unterscheidung ist indess falsch, insofern gerade bei diesen Vorgängen die Exsudation sehr spärlich ist; wohl aber gehen beim Croup nur die oberflächlichen Schleimhautschichten durch moleculäre Necrose oder Necrobiose zu Grunde, während bei der Diphteritis die Zerstörung tiefer greift. Die metamorphosirten von Zellen vollgepfropften und unter der Fülle derselben gleichsam erstickten Partieen werden später als zusammenhängende Fetzen durch Eiterung sequestrirt und hinterlassen empfindliche später sehr gefässreiche daher leicht blutende Geschwüre, auf deren Grunde sich gewöhnlich anfangs noch kleine necrotische weissliche Partikelchen ablösen.

Aus solchen Stellen der Schleimhäute, die durch tiefer greifende Zerstörung ihres Oberflächenepithels beraubt sind, können dann ganz wie bei den serösen Häuten Granulationen hervorwachsen, und Verwachsungen sich gegenüberliegender Flächen bedingen. So entstehen z. B. die Verwachsungen der Lider mit dem Bulbus, so die der Wangen mit dem Zahnfleische und den Kiefern, so manche Stricturen enger mit Schleimhaut ausgekleideter Canäle z. B. der Harnröhre beim Tripper. Immer sind es sehr heftige Entzündungen, welche diese Verwachsungen hervorrufen; gewöhnliche Catarrhe führen nicht zu so tief gehenden Desquamationen. Ich muss es desshalb als eine nicht zu rechtfertigende Verirrung bezeichnen, wenn man blennorrhoische Entzündungen eine Zeit lang mit sehr energisch cauterisirenden Einspritzungen behandelte.

§. 334. Die desquamative Entzündung ist nun keineswegs auf die Häute beschränkt; in derselben Form mit Aufquellen der oberflächlichen Schichten und geringerer Betheiligung der tieferen begegnen wir ihr in allen drüsigen Organen. Auch hier sind die leichteren Formen der Entzündung auf die secernirenden die Drüsengänge und Schläuche auskleidenden Epithelien beschränkt. Werden die zerfallenen Epithelien rasch ausgestossen, so kann die Entzündung ebenso schnell wie ein Catarrh verlaufen. Erfahren sie aber Metamorphosen, welche eine schnelle Ausstossung nicht möglich machen, und ist die Exsudation spärlich, so entstehen croupöse Entzündungen der Drüsen, indem die faserstoffig aufgelösten Zellen die Gänge verstopfen. Dadurch, durch die massenhaft sich auflösenden Zellen und die reichliche Wucherung der unter ihnen gelegenen kommt ein neues Moment hinzu, welches den Verlauf der Entzündung beschleunigt und die Gefahr steigert. Es häuft sich das Drüsensecret hinter den verstopften Ausführungsgängen an, bedingt eine Spannung und Reizung, wirkt wie ein fremder Körper und erregt rasch fortschreitende eiterproducirende Wucherung. Daher die Schnelligkeit, mit welcher sie oft in Eiterung übergehen, wie dies am leichtesten bei der Mastitis der Wöchnerinnen verfolgt werden kann. Wird dem Secrete kein Ausweg verschafft, so geht die Reizung auf das Parenchym über, das strotzende Bindegewebe vereitert und der Prozess gewinnt einen sehr bedenklichen Charakter. Unabhängig von diesen Catarrhen können auch die Anhäufungen des Secretes Entzündungen erregen, wie man dies bei der nicht ganz seltenen Leberentzündung durch Gallensteine, welche den Ductus choledochus verstopfen und bei der sog. Nephritis calculosa sehen kann. Diese Nierenentzündung ist aber nicht bloss von der Anwesenheit verstopfender Steine in den Harnwegen abhängig, sondern kommt bei jeder Form der Urinretention vor: bei Stricturen, Prostatahypertrophieen, Verstopfungen der Ureteren u. s. w. Diese reinen nicht durch ursprüngliche Drüsencatarrhe angeregten Retentionsentzündungen unterscheiden sich aber höchst eigenthümlich dadurch, dass die Drüsenepithelien zunächst intact bleiben und die Reizung zuerst in den Keimstätten derselben, dem stützenden Bindegewebe, Wucherungen hervorruft. So entstehen dann z. B. kleine Abscesse in der Corticalsubstanz der Nieren. Diese Eigenthümlichkeit ist aber nicht bloss auf die Drüsen selbst beschränkt, sondern wir finden sie auch in Canälen, welche durch stockende Flüssigkeiten ausgedehnt werden. So entstehen die Abscesse hinter verengerten Stellen der Urethra bei Urinretention zunächst im umgebenden Bindegewebe und brechen erst nachher gegen den Canal und gegen den Damm hindurch. Dasselbe sieht man beim Mastdarme und der Entstehung der Mastdarmfisteln.

Den drüsigen Organen ganz analog verhalten sich die Lungen und die Leber. Auch bei ihnen können wir desquamatorische und parenchymatöse von interstitiellen Entzündungen unterscheiden. Je reichlicher im Ganzen die eigentliche Exsudation ist, d. h. die wirkliche Ausscheidung von Blutserum, desto leichter ist die Entfernung der Zerstörungsproducte durch freien Abfluss möglich. Je geringer dieselbe, je mehr die regressiven Metamorphosen der Zellen neben reichlicher Zellenneubildung überwiegen, desto grösser ist die Gefahr zunächst für die Function, dann für das ganze Organ, dessen Ernährung im schlimmsten Falle durch vollkommene Ischämie, in Folge des enormen durch die Zellenmassen ausgeübten Druckes ganz aufgehoben werden kann, so dass es zur Necrose kommt. Diese Form steht der Diphteritis der Schleimhäute parallel. Im Ganzen hat eine reichliche Desquamation wie beim Catarrhe eine günstige Bedeutung.

§. 335. Bei den Entzündungen parenchymatöser Organe, welche keine freien Oberflächen darbieten, wie bei dem Zellgewebe, den Muskeln, den Knochen, den Centralorganen des Nervensystems u. s. w. kann natürlich von einer Desquamation nicht die Rede sein; ebenso wenig aber spielt hier die Exsudation eine mehr als höchst untergeordnete Rolle. Wir haben schon oben (§. 187) darauf hingewiesen, dass ein parenchymatöses Exsudat im Virchow'schen Sinne eigentlich nicht existirt. Was man so genannt hat, ist die Schwellung der Elemente des Parenchyms die nun mehr oder minder rasch der einen oder andern Form der regressiven Metamorphose verfallen. Das gewöhnlichste ist, dass man neben der Neubildung, welche die plastische Infiltration (das Phlogom) bedingt, eine massenhafte fettige Entartung wahrnimmt, doch können auch andere Arten der degenerativen Atrophie eintreten und namentlich kommt bei den acutesten Formen der Muskelentzündung nicht sowohl die Fettmetamorphose als vielmehr die Eiweissmetamorphose vor. Wo die Producte des Zerfalls den Weg nicht direct nach aussen finden, oder wo nicht ihre und der Neubildung massenhafte Anhäufung den Brand des Gewebes bedingt, müssen sie natürlich langsam auf dem Wege der Resorption durch die Lymphgefässe und Venen beseitigt werden. Dass dadurch das Blut mit den Producten des Zerfalls und namentlich mit Faserstoff überladen werden kann, ist von sehr wichtigem Einflusse für den Gesammtorganismus.

§. 336. In allen Fällen verbindet sich bei der Entzündung mit den verschiedenen Formen der gesteigerten Rückbildung eine oft ausserordentlich rasch sich steigernde Production neuer Elemente. Dieselbe erfolgt vorzugsweise da, wo die Reizung minder intensiv war, in der Umgebung der Reizungsheerde; sie geht hier aus der trüben Schwellung direct hervor und äussert sich in den verschiedensten Weisen. Zunächst entsteht dadurch eine reichliche Zellen- und Kernproduction, neben einer auch in den parenchymatösen Organen zuweilen sehr reichlichen Gefässneubildung.

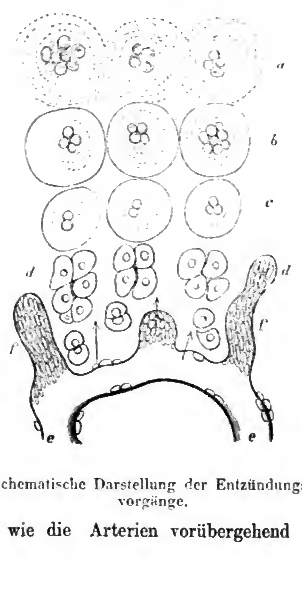
Die daraus hervorgehende Schwellung der Organe kann man plastische Infiltration nennen; die neuen Elemente haben aber bald einen transitorischen bald einen bleibenden Charakter. Intensive Reizung führt zur Eiterbildung, die entweder aus einer endogenen Kernwucherung, oder aus einer fortschreitenden Zellentheilung hervorgeht. Die neugebildeten Eiterkörper schwimmen mit den aufgelösten Zellen theils in dem frei abfliessenden Secrete, theils häufen sie sich diffus im Gewebe an und bedingen eine purulente Infiltration, oder die mikroscopischen Eiterheerde fliessen zusammen und bilden eine Eiterhöhle, einen Abscess, der auf die Umgebung so reizend einwirkt, dass, wo keine erheblich resistenten Gewebe im Wege sind, der Eiter allmälig seinen Weg zur Oberfläche des Körpers findet und hier abfliesst. Waren geringere Mengen lymphoider Körper gebildet, so erfahren sie nicht selten mit nachlassendem Reize durch fettige Metamorphose eine Auflösung in Fettmolecüle und werden resorbirt, oder sie werden auch oft zu käsigen Massen eingedickt, tuberkulisirt. Der Eiter ist die hauptsächlichste Form heterologer Neubildung bei der Entzündung. Andere Heteroplasieen, wenn man nicht die Bindegewebsbildung dahin rechnen will, was bei der Verbreitung des Bindegewebs nicht ganz und überall passend ist, sind selten. Die Eiterbildung insofern sie zu den verschiedenen Formen der Geschwüre und Abscesse führt, im Einzelnen weiter zu verfolgen, wird Gegenstand der folgenden Capitel sein.

Bei geringeren Graden der Reizung werden nur zahlreiche junge Zellen gebildet, welche dem Typus des ursprünglichen Gewebes folgen können und als eine entzündliche Hyperplasie eine sehr gewöhnliche Form geringerer Entzündungsgrade veranlassen. Oder es bildet sich eine Art Granulationsgewebe, reichliche junge Bindegewebszellen nebst jungen Gefässen durchziehen das Organ und verdichten sich später innerhalb desselben gerade so wie wir diess bei den Pseudomembranen beschrieben. Nach Ablauf der Entzündung bleibt dann der Theil von derben Bindegewebssträngen durchzogen, indurirt oder sclerosirt (cirrhotisch) vgl. §. 255).

Im Allgemeinen hat die Gefässneubildung einen heilsamen Charakter, insofern sie stets als Vorläufer der Gewebsbildung auftritt. Man kann am schönsten bei der Heilung von Hornhautgeschwüren diesen vermittelnden Einfluss der Gefässe beobachten. So lange wie die Entzündung um sich greift, überwiegt die Schmelzung des Gewebs und die Eiterproduction; die Gefässe halten sich von dem Geschwürsrande fern, oder wo sie in Form von Granulationssprossen denselben überschritten haben, sieht man sie auch oft selbst wieder eitrig zerfallen. Lässt aber die Reizung nach, so wachsen die Gefässe ungemein rasch über den Geschwürsgrund hin; die regenerative Neubildung hat das Uebergewicht über die heteroplastische bekommen und die Vernarbung, einmal eingeleitet, macht rasche Fortschritte.

§. 337. Wir können somit folgendes Schema für die feineren Vorgänge aller Entzündungsprocesse festhalten und wollen dasselbe durch die nebenstehende Fig. 55 zu veranschaulichen suchen: Denken wir uns bei a eine Anzahl von zelligen Elementen, welche am intensivsten durch einen Reiz betroffen wären. Dieselben sind ausserordentlich geschwollen, haben reichliches Material in sich aufgenommen und durch die gesteigerte Osmose eine Anziehung auf den Inhalt zunächst der ihnen benachbarten Zellenschichten b und c ausgeübt, dadurch ist es zur vermehrten Zuströmung in den ernährenden Gefässen e gekommen. Diese sind stärker gefüllt, erweitert, stehen unter höherem Drucke und treiben bei fortdauernder Reizung Sprossen (f f) in das gereizte Gewebe hinein. Oft stehen die Gefässe ausserdem unter dem directen Einflusse des Reizes, und haben sich entweder wie die Arterien vorübergehend verengert und dann erst erwei-

Fig. 55.



Schematische Darstellung der Entzündungsvorgänge.

tert, oder sie sind sofort wie Venen und Capillaren ausgedehnt worden. Nicht selten herrscht in ihnen vollständige Stase, dann bedingt die collaterale Fluxion eine Drucksteigerung in der Nachbarschaft und wird die Ursache peripherischer Hyperämie — des sog. Entzündungshofes — und der Exsudation. In Folge der fortdauerden Zufuhr von Ernährungsmaterial werden die geschwollenen Zellen überladen und gehen zu Grunde, oft erst (b) nachdem wenigstens ihre Kerne reichlich sich vermehrt haben. Noch weiter vom Reize entfernt treffen wir auf die Region der plastischen Infiltration. Die Zellen (c) sind theils in Kernproduction (Nucleation), theils in Theilung begriffen (Cellulation d). Von den jungen Elementen gehen die blossen Kerne, Eiter und Granulationszellen als transitorische Elemente zu Grunde. Die Zellen bedingen den Nachwuchs, bald in Form der Hyperplasie, bald in Form einfacher Regeneration, bald endlich in Form der Bindegewebswucherung oder Vernarbung und Obsolescenz.

Wir sehen somit bei der Entzündung alle verschiedenen Möglichkeiten der Rückbildung und Anbildung nebeneinander. Von der Verschiedenheit ihrer Ursachen und dem Grade der Reizung hängt es ab, ob bald die eine, bald die andere überwiegt, ob der Process also bloss eine vorübergehende oder bleibende Störung herbeiführt, oder ob er gar die völlige Verwüstung des Organs bedingt. In jedem Falle ist die Entzündung im Wesentlichen ein Vorgang rascheren gesteigerten Stoffwechsels, und insofern man den thierischen Stoffwechsel überhaupt als einen Verbrennungsprocess auffassen kann, ist die schon von Hippocrates begründete Auffassung, dass es sich bei der Entzündung um eine gesteigerte Verbrennung handle, durchaus gerechtfertigt. Die Producte des Zerfalls sind wie Mucin, Pyin und in gewissem Sinne auch der Faserstoff höhere Oxydationsstufen der Eiweisskörper, und bei der Entstehung der fettigen Degeneration ist wenigstens für die acutesten Formen eine Spaltung der Eiweisskörper in das Kohlenhydrat und eine Stickstoffverbindung durchaus nicht unwahrscheinlich. Dass diese überall nur unter dem Einflusse des Sauerstoffs möglich ist, dass es sich vielleicht um Wirkungen ozonisirten Sauerstoffs handelt, das sind Puncte, die einstweilen sich nicht definitiv erledigen lassen. Eine eingehendere Discussion dieser Fragen würde uns zu weit von der practischen Richtung dieses Buches ablenken, und hat vor der Hand mit zu vielen hypothetischen Factoren zu thun, als dass sie erspriesslich wäre.

§. 338. So mannigfaltig wie die anatomischen Veränderungen, so mannigfaltig können sich die Symptome der Entzündung gestalten. Seit Celsus hat man die sog. vier Cardinalsymptome Röthe, Geschwulst, Wärme, Schmerz als die Grundlage der Symptomatik der Entzündung benutzt, und in der That gewähren dieselben noch heute die hauptsächlichsten Anhaltspunkte für die Diagnose, wenn man sie in etwas weiterem Sinne nimmt, und anstatt der Röthe vermehrten Blutzufluss, wenn nicht direct so doch indirect, anstatt der Geschwulst gesteigerte Production, anstatt Schmerz gesteigerte Empfindlichkeit und Functionsstörung setzt. Vor allem aber muss zunächst die erhöhte Wärme als der Ausdruck und das Maass des gesteigerten Stoffwechsels in erster Reihe angeführt werden.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass entzündete Theile sowohl von dem Kranken als wärmer empfunden werden, wie dass sie auch in der That eine höhere Wärme entwickeln, und somit auch in dieser Beziehung die Bezeichnung Entzündung durchaus zutreffend ist. Freilich ist die Wärme-

entwicklung lange nicht so bedeutend, als sie für das subjective wie objective Gefühl sich kund giebt; einestheils nämlich wird die Reizbarkeit der Nerven in entzündeten Theilen offenbar bedeutend gesteigert, so dass der Kranke eine viel beträchtlichere Wärmesteigerung empfindet als in der That vorhanden ist, und andererseits hat schon Gierse gezeigt, dass die Wärmeabgabe an der Oberfläche entzündeter Theile viel rascher von Statten geht, als an gesunden, wodurch die Hand des untersuchenden Arztes gleichfalls eine grössere Wärme empfindet, als die genaue Untersuchung ergibt. Man hat daher noch bis in die neueste Zeit immer von Neuem Zweifel erhoben, ob denn überhaupt eine Steigerung der örtlichen Temperatur vorkomme, eine Frage, die insbesondere dadurch anscheinend von Bedeutung wird, als man von manchen Seiten die erhöhte Temperatur des Blutes im Fieber durch die vermehrte Wärmezufuhr von dem Entzündungsheerde aus erklären wollte (Zimmermann). Dass diess wenigstens in dem behaupteten Umfange unthunlich ist, werden wir bei Besprechung des Fiebers weiter erörtern. Nichts destoweniger darf nicht in Abrede gestellt werden, dass in jedem Entzündungsheerde eine neue Wärmequelle für das Blut sich aufthut.

Der erste, der auch hier wieder den Weg der Beobachtung und des Experiments betrat, um die wichtige Frage zu unterscheiden, war John Hunter. Seine Versuche waren indess noch roh und ergaben kein selbständig entscheidendes Resultat. Er fand bei Operation einer Hydrocele unmittelbar nach derselben die Temperatur innerhalb der Scheidenhaut 33,3° C. *), Tags darauf 37,05°. Sie war also um 3,75° gestiegen, ohne jedoch die (wahrscheinliche) Bluttemperatur zu erreichen, geschweige denn zu übertreffen. In einer Muskelwunde des Thorax neben dem Zwerchfelle fand sich unmittelbar nach der Verletzung wie auch am folgenden Tage die Temperatur auf gleicher Höhe, nämlich auf 38,3.

Aus diesen Experimenten zog man nun den Schluss, dass die Wärme eines entzündeten Theils nur von der Menge des ihn durchströmenden arteriellen Blutes abhänge, und wenn also die Temperatur bei der Entzündung erhöht erscheine, diess in Folge der grösseren Menge arteriellen Blutes geschehe. Diese Anschauung wird in hohem Grade gestützt durch die bedeutenden Temperaturerhöhungen, welche man bei Lähmung der Gefässnerven und der in Folge derselben eintretenden Gefässerweiterung und Fluxion beobachtet. Bei dem Bernard'schen Experimente mit Durchschneidung des Halssympathicus erhält man eine Temperatursteigerung bis zu 7° C und kann sich leicht überzeugen, dass diese lediglich abhängig ist von der Menge des durchströmenden arteriellen Blutes, indem sie nach Unterbindung der Gefässe verschwindet (§. 73). Indessen ist mir durch wiederholte Versuche unzweifelhaft geworden, dass man die Temperatur solcher in Bezug auf ihre Gefässe gelähmter Theile durch Entzündung noch zu steigern vermag und andererseits, dass man an entzündeten Theilen höhere Temperaturen zu erzielen im Stande ist, als an den analogen gelähmten. Auch liegt bei der Entzündung die Sache denn doch wesentlich anders als bei der Fluxion. Hier ist bloss die vermehrte Menge arteriellen Blutes die Ursache der Temperaturerhöhung, welche nie über die des Blutes hinausgeht (S. §. 73). Wenn aber die Wärmeproduction überall abhängig erscheint von chemischen Processen und insbesondere von dem Umsatze der Gewebe selbst, die in den Capillargebieten vor sich gehen, wie das schon aus der höheren Temperatur des venösen im Gegensatze zum arteriellen Blute bei normalem Stoffwechsel gefolgert werden muss, so darf man a priori eine gesteigerte Production bei gesteigertem Stoffwechsel erwarten und demgemäss eine Erhöhung der Temperatur des Blutes selbst in den Capillargebieten des Entzündungsheerdes vermuthen. Es handelt sich ja bei der Entzündung nicht bloss um Zellenproduction (von welcher Billroth mit Recht meint, dass von ihr kaum eine Wärmeentwicklung zu erwarten sei), sondern zugleich um einen oft sehr bedeutenden Zerfall. Wir haben schon darauf hingewiesen, dass die Vorgänge bei der entzündlichen Zerstörung wesentlich oxydativer Natur sind (§. 338) die sich kaum ohne Freiwerden

---

*) Ich reducire die Temperaturangaben sämmtlich auf Grade der hunderttheiligen Skala. Gierse und Bärensprung zählen nach Réaumur, Hunter nach Fahrenheit.

von Wärme denken lassen, so dass also von vornherein eine Steigerung der örtlichen Wärmeproduction anzunehmen erscheint.

Nun schienen in der That Versuche von Becquerel und Breschet, welche auf thermoelectrischem Wege angestellt wurden, zu ergeben, dass der entzündete Theil eine bedeutend höhere Temperatur besitze als andre Körpertheile. Sie fanden bei einem scrofulösen Mädchen mit beträchtlichem Fieber die Temperatur in einer entzündeten scrofulösen Geschwulst am Halse ebenso wie in einer fungösen Geschwulst des Zellgewebes 40° während sie im Munde 37,50° im Inneren des biceps 37,25° betrug. Bei einer Frau, die ein ähnliches Leiden hatte, war die Temperatur der Geschwulst 37,80°, des Mundes 36,75, des Biceps 37, des benachbarten Zellgewebes 35. Bei einem jungen Menschen mit scrofulöser Caries des Tarsus Wunde 32, Mund 36,50, Biceps 37,50. Allein man sieht, dass die Versuche abweichende Resultate gaben und ausserdem hat die angewendete Methode vor dem Urtheile der bewährtesten Physiologen wie Helmholtz und Ludwig sich nicht frei von vielen Fehlern erwiesen. Indessen fand doch auch Valentin bei Kaninchen die Temperatur zwei Stunden nach der Verwundung in der Wunde um 1°2 höher als im Ohre; später als sich Eiterung eingestellt hatte, nahm sie wieder ab. Eine Reihe sehr sorgfältiger Versuche von Gierse ergaben das gleiche Resultat. Bei Application von Senfteigen an der äussern Haut der Hand sah der letzte fast keinen Unterschied zwischen der kranken und der gesunden Seite. Sie betrug dort 0,21° mehr. Bei einem Erythem war die Differenz 0,5 bei einer Periostitis 0,85 — 0,37. Bei Wunden zwischen den Wundrändern 0,93 bis 1,75; bei Entzündung der Mastdarmschleimhaut die künstlich durch Sublimateinspritzungen bei Hunden erregt worden 0,4—0,5. Ausserdem fand Gierse, dass die Wärmeabgabe in entzündeten Theilen gesteigert wird, ein Resultat, welches von Bärensprung bestätigt wurde. Der letztere sah bei Senfteigen keine Temperatursteigerung, bei Erysipel die Haut der entzündeten Stellen um 0,31°, bei Scharlach um 1,56° wärmer als die gesunde, bei Phlebitis cruralis das entzündete Bein um 1,25° wärmer als das nicht entzündete und um 2°,5 wärmer als bei gesunden Individuen.

So stand die Sache denn anscheinend so, dass die Mehrzahl der Beobachter in der That eine Temperatursteigerung nachzuweisen vermochte. Nun ist aber ganz neuerdings Billroth in einer grösseren Reihe von Beobachtungen anscheinend zu dem entgegengesetzten Resultate gelangt und so wird denn die Thatsache der Wärmeentwicklung in Entzündungsheerden von Neuem in Frage gezogen. Zunächst macht Billroth mit Recht darauf aufmerksam, dass hyperämische Theile, insofern die Wärmehülle, welche das Thermometer umgiebt, durch die grössere Zahl und die stärkere Füllung der Gefässcanäle eine viel dichtere ist als in normalen Theilen, schon dadurch wärmer erscheinen müssen, was er bei einem an Erysipel leidenden Manne, wo die Temperatur der entzündeten Haut gegen die gesunde 1° wärmer erschien, bestätigt fand. Was nun die Beobachtungsresultate selbst anlangt, so ergab sich in 35 Vergleichsmessungen bei Hunden 28 mal die Temperatur der Wunde niedriger als im Rectum, 7 mal die Temperatur gleich, und nur einmal, wo man die Wunde mit Terpenthin gereizt hatte, war dieselbe um 0,3° höher als das Rectum.

Bei einer Hündinn, der Billroth durch Einspritzung von Jodtinctur eine Entzündung der Vaginalschleimhaut gemacht hatte, ergaben von 9 Messungen 5 die Temperatur der Vagina niedriger als die des Rectum 3 die Temperatur gleich und 1 die Temperatur der Vagina um 0,2 höher als die des Mastdarms. 4 Messungen beim Menschen zeigten die Temperatur der Wunde niedriger als die der Achselhöhle und des Rectum. Im Ganzen übertraf also unter 41 Vergleichsmessungen die Temperatur der Wunde resp. des entzündeten Theils diejenige des Rectum nur 2 mal. Billroth zieht nun daraus den Schluss, dass die grössere Anzahl der Messungen das Richtige ergeben habe, und, dass die beiden umgekehrten Resultate durch Fehlerquellen irgend welcher Art bedingt gewesen, sowie ferner, dass es nicht wahrscheinlich sei, dass in einer Wunde, resp. in einem entzündeten Theil eine auf die Erwärmung der gesammten Blutmasse messbar einwirkende Wärmemenge erzeugt werde. Meines Erachtens sind aber die beiden positiven Resultate wichtiger als alle die negativen; woher will man die erhöhte Temperatur in diesen Fällen denn erklären? wird man nicht viel mehr durch dieselben dahin geführt eine Fehlerquelle in der Untersuchungsmethode zu finden?

In der That finde ich nun die Resultate der Messung *) in Wunden und der

*) Ich habe diese Messungen sowie die in der Folge noch kurz anzuführenden ausführlich in der Deutschen Klinik Oct. 1864 Nr. 43 u. 44 mitgetheilt.

äussern Luft und namentlich der Verdunstung zugänglichen Theilen durchaus inconstant. Unter 12 thermometrischen Messungen, welche an Wunden operirter Menschen angestellt wurden, fand sich 6mal die Temperatur der Wunde höher, 3mal niedriger und 3mal gleich der Temperatur der Mundhöhle oder der Achsel; doch war der Unterschied im ersten Falle nicht mehr als 0,6 zu Gunsten der Wunde. Auch war zu bemerken, dass die Temperatur des entzündeten Theils am merklichsten höher erschien, wo die Wundhöhle selbst schon geschützt im Innern lag, und dagegen viel weniger, wo die äussere Lage die Abkühlung und Verdunstung sehr begünstigte. Ausserdem nimmt mit stärkerer und längerer Eiterung die Temperatur der Wunde ab.

In einer Reihe von 31 Versuchen an Hunden und Kaninchen ergab die thermometrische Messung 9mal die Wärme der Wunden resp. des entzündeten Theiles höher, 15mal geringer und 6mal gleich der des Afters. Das Maximum der Differenz zu Gunsten der Wunde betrug bei Kaninchen 1° C. bei Hunden 0,35.

Da ich nun bei Versuchen, die ich über die Wirkung der Nervenreizung an Thieren angestellt habe, gefunden, dass in Folge der Reizung eines Gefässnerven eine durch Krampf der Arterien bedingte Ischämie der betreffenden Theile entsteht, welche eine Temperaturerniedrigung derselben bedingt, dass aber durch Entzündungen solcher gelähmter Theile die Temperatur auch in ihnen eine höhere wird, als in den entsprechenden gesunden, so musste ich gegen das Resultat jener thermometrischen Messungen in Wunden sehr misstrauisch werden. Dieses Misstrauen wird bestärkt, wenn man erwägt, dass die Temperatur in einem entzündeten Theile eine grössere Höhe erreichen kann, als die in einem entsprechenden Theile, dessen Gefässnerven gelähmt sind. Davon kann man sich überzeugen, wenn man einem Kaninchen den Halssympathikus auf der einen Seite durchschneidet, und die Temperatur des betreffenden Ohres dadurch erhöht, und sodann an dem andern Ohre durch Aetzung oder dergleichen eine starke Entzündung erregt. Die Temperatur des entzündeten Ohrs steigt dann nicht selten höher als die des gelähmten.

Ich meine demnach, wir dürfen uns mit den bisher gebräuchlichen Methoden der Messung nicht begnügen und namentlich sind die Messungen an Wundoberflächen oder eiternden Granulationsflächen durchaus nicht genügend, um irgend einen festen Anhalt zu bieten. An einer solchen Oberfläche ist die Verdunstung immer mehr oder minder beträchtlich, man kann die Abkühlung nicht so gut verhüten, wie im Mastdarme, vor Allem aber haben wir nicht an der Oberfläche der Wunde u. s. w. die Wärmequelle, wenn eine solche überhaupt besteht, zu suchen, da hier die abgestorbenen Massen liegen und die Granulationsfläche wie die Haut einen Regulator für die Temperatur bildet. Die Wärmequelle muss vielmehr in der unmittelbaren Umgebung der Wunde oder im Innern eines der Luft gar nicht zugänglichen Entzündungsheerdes gesucht werden.

Ausserdem aber müssen wir weit feinere Messungsmethoden anwenden, da es der minutiösesten Vorsicht bedarf, um zuverlässige Resultate zu gewinnen. Man hat zu erwägen, dass einmal wenn überhaupt Wärme producirt wird, dieselbe sich sofort der Umgebung mittheilen und sich gegen die der Nachbarschaft ausgleichen muss. Vor allem wird die fortwährende Strömung des Blutes, selbst wenn die locale Wärmeproduction eine sehr erhebliche wäre, fortwährend eine Ausgleichung herbeiführen. Sehr bedeutende Temperaturunterschiede, wenn sie sich finden, müssten desshalb mit Misstrauen betrachtet werden Vor allem aber bedarf es zur Entscheidung der Frage einer Vergleichung der Temperatur des Entzündungsheerdes mit der Temperatur des arteriellen und venösen Blutes und mit dem Blute der analogen Theile.

Diese Aufgabe ist nun bereits durch die sorgfältigen Untersuchungen von John Simon *) in sehr befriedigender Weise gelöst worden. Derselbe bediente sich einer kleinen thermoelectrischen von Edm. Montgomery hergerichteten Batterie, deren Elemente in Form zweier Nadeln aus Platin und Eisen in die Weichtheile eingestochen werden können. Dieselben werden durch Kupferdraht verbunden und mit einem empfindlichen astatischen Galvanometer in Verbindung gebracht. Eine geringe Temperaturerhöhung der einen Löthstelle musste sofort einen Ausschlag der Nadel geben. Die Resultate von John Simon's Versuchen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

*) Holmes system of Surgery I. S. 42.

Object der Beobachtung und Art der Verletzung.	Insertionsstellen der thermoelectr. Nadeln. Nadel mit der Westseite des Galvanometers verbunden.	Insertionsstellen der thermoelectr. Nadeln. Nadel mit der Ostseite des Galvanometers verbunden.	Richtung der Ablenkung der Nadeln, die höhere Temperat. bezeichnend.	Nummer.
Hund. Schwere complicirte Fractur d. rechten Beins seit 72 Stunden. Die allgem. Temperatur war von 38,2° auf 39,5 gestiegen.	Vena femoral d. entzünd. Beins + *)	vena femor. d. gesunden Beins.	Westwärts.	1
	ven. femor. d. entzünd. Beins +	art. femor. d. ges. Beins.	Westwärts.	2
	art. femor. d. entzünd Beins.	entzündeter Theil. +	Ostwärts.	3
Ein zweiter Hund mit schwerer complic. Fractur des rechten Beins seit 48 Stunden. Die allg. Temperatur war von 38,1 auf 39,3 gestiegen.	art. femor. des entz. Beins.	vena femor. d. entz. Beins +	Ostwärts.	4
	art. femor. des entz. Beins.	entzündeter Theil +	Ostwärts.	5
	vena femor. des entzünd. Beins.	entzündeter Theil +	Ostwärts.	6
	vena femor. des entzünd. Beins. +	ven. femor. des ges. Beins.	Westwärts.	7
	aorta abdominal.	entzündeter Theil +	Ostwärts.	8
Dritter Hund mit schwerer complic. Fractur d. link. Beins seit 19 St. Allg. Temper. von 37,6 auf 38,9 gestiegen.	ven. femor. d. ges. rechten Beins.	ven. femor. des kranken l. Beins +	Ostwärts.	9
	art. femor. des ges. r. Beins.	ven. femor. des kr. l. Beins +	Ostwärts.	10
	Entzündeter Theil +	art. femor. des entzünd. Beins.	Westwärts.	11
Zum Vergleiche.	Unberührt in der Luft. / Zwischen Finger u. Daumen des Experimentators +	Zwischen Finger u. Daumen des Experimentators + / Unberührt in der Luft.	Ostwärts. / Westwärts.	12

*) Der Uebersichtlichkeit wegen bezeichne ich die wärmeren Theile mit einem +.

Wiewohl nun diese schönen Versuche die Frage endgültig entschieden haben dürften, schien es mir doch zweckmässig, dieselben Versuche in grösserer Zahl und auch an andern entzündeten Theilen selbst nochmals zu wiederholen. Der Apparat dessen ich mich bediente, war ein ganz ähnlicher. Meine Nadeln waren indess aus Neusilber und kupferfreiem Eisen construirt. Jede Nadel lief gabelförmig in zwei Drähte, einen Neusilber- und einen Eisendraht aus, die bis auf die Nadelspitzen, in denen die Drähte zusammengelöthet waren, mit Seide übersponnen und mit Lack überzogen worden. Die freien Enden der Drähte liessen sich durch eine Klemmschraube aus Elfenbein unter einander verbinden, während die andern Enden direct mit dem Galvanometer mit astatischer Nadel verbunden wurden. Das benutzte Thermo-Galvanometer war ein vorzügliches Instrument des hiesigen physikalischen Cabinets. Eine geringe Temperaturerhöhung der einen Löthstelle ergab sofort einen Ausschlag der Magnetnadel. Durch Eintauchen der Contaktstellen in erwärmtes, gegen rasche Erkaltung durch Umhüllung der Gefässe mit Watte geschütztes Oel, in welche je ein in zehntel Grade getheiltes Thermometer von Geissler eingetaucht war, liess sich auch die Temperatur nach Graden bestimmen, indem so lange warmes Oel zugegossen wurde, bis kein Ausschlag der Nadel am Galvanometer mehr Statt fand. Leider ist die Erkaltung indess so ungleich, dass diese Bestimmungen nur annähernde Werthe geben. Indess erwies eine vorläufige Prüfung, dass Temperaturunterschiede von 0,05° C. noch durch einen Ausschlag der Magnetnadel von mehreren Graden angezeigt wurden. Eine auf dieselbe Weise angestellte Messung der Temperatur einer 10 Tage alten Knochenbruchstelle ergab innerhalb derselben 41,6°, in der Tiefe der Muskulatur des gesunden Beins 39,1°. Gleichzeitig zeigte das Thermometer im After 39,15°. Immerhin mag dieser Versuch ein ungefähres Maass für die Temperaturdifferenz entzündeter Theile abgeben.

Die Resultate der vergleichenden Messung zwischen entzündeten Theilen und ihnen entsprechenden gesunden Theilen *) waren so constant, dass in 39 Fällen 36 mal die Temperatur des entzündeten Theils sich höher erwies als die des gesunden; 2 mal war sie gleich und nur einmal erschien das Innere eines Wundrandes etwas kälter als das Unterhautzellgewebe des gesunden Beins. Aber auch in diesem einzigen Falle ergab die Untersuchung einer andern Stelle desselben Wundrandes, dass in ihm die Temperatur höher war als im gesunden Theile. Es stellte sich ferner heraus, dass die Wundumgebung fast regelmässig wärmer war als die Wunde, die nur einmal sich gleich temperirt erwies. Beide waren regelmässig wärmer als das Innere des Mastdarms. Zu diesen Versuchen gehörten auch 6 in welchen die Vergleichung der Temperatur im Innern eines Knochenbruches, 2 in welchen sie an phlegmonös entzündeten Beinen, 2 in welchen sie im Innern einer durch Cantharidinvergiftung entzündeten Niere und 2 in welchem sie zwischen einer entzündeten und einer gesunden Pleura vorgenommen wurde. Es kann nach meinen Versuchen keine Frage sein, dass die thermometrische Messung von Wunden ein zu unzuverlässiges Resultat gibt, als dass man nach ihr mit Sicherheit behaupten könnte, dass im Innern entzündeter Theile keine Wärme entwickelt werde. Die grosse Constanz in den Resultaten der thermoelektrischen Messung ergibt vielmehr mit Sicherheit, dass in der That der entzündete Theil wärmer ist, als der ihm entsprechende nicht entzündete, und auch wärmer ist als die Temperatur im Innern des Körpers, so weit sich diese durch die des Mastdarms bestimmen lässt. Wir könnten uns mit diesem Resultate begnügen, wenn es nicht wünschenswerth erschiene auch zu messen, ob dem Blute, wie vorauszusetzen ist, dadurch eine neue Wärmequelle erwächst. Wir haben oben bereits gesehen, dass die Versuche von John Simon auch diese Frage bejaht haben. Meine Versuche haben genau dasselbe Resultat ergeben, nur habe ich sie auch über andere Entzündungen ausgedehnt. Ich stelle sie in der folgenden Tabelle zusammen.

---

*) Dieselben sind ebenfalls in der deutschen Klinik ausführlich mitgetheilt.

Nr. d. Vers.	Datum des Versuchs.	Versuchsobject und Art der Verletzung.	Applicationsstellen der thermoelectrischen Nadeln. Nadel mit der Westseite des Galvanometers verbunden.	Nadel mit der Ostseite des Galvanometers verbunden.	Richtung der Ablenkung d. Nadel d. höh. Temp. bez.	Temperatur d. Mastdarms	Bemerkungen.
		Probeversuche.	Atmosphäre	Zwischen Finger u. Daumen des Beobachters +	O.		Diese Versuche wurden an jedem Versuchstage wiederholt.
			Zwischen Finger und Daumen +	Atmosphäre	W.		
1	1864 1. 10.	Grosser schwarzer Schäferhund mit schwerer Fractur d. linken Vorderbeins, die ihm 70 Stunden zuvor beigebracht worden.	Bruchstelle +	Gesundes rechtes V. Bein	W.	39.7.	Mittags war die Temperatur des Mastdarms 41.0. Die Normaltemp. daselbst betrug im Mittel früher 39.0.
2	"		Vena brachialis des gebr. Beins *) +	Ven. brach. d. ges. Beins	W.		
3	"		Ven. brach. d. gebr. Beins	Bruchstelle +	O.		
4	"		Ven. brach. d. gebr. B. +	Art. brach. d. gebroch. B.	W.		
5	"		Art. brach. d. gebr. B.	Bruchstelle +	O.		
6	6. 11.	Derselbe. Die Bruchenden waren wiederholt stark aneinander gerieben w. Die Messung d. Wunde geschah an demselben Bein höher oben. Fractur seit 8, Wunde seit 5 Tagen.	Vena brach. d. gebr. B.	Bruchstelle +	O.	40.2.	
7	"		Ven. br. d. gebr. B. =	Inneres des Wundrandes	keine Ablenk.		
8	"		Ven. br. d. gebr. B. +	Art. brach. des gebr. B.	W.		
9	"		Art. brach. d. gebr. B.	Bruchstelle +	O.		
10	3. 10.	Grosser gelber Spitz der durch Cantharidinvergiftung (1 gr. in 6 Tagen) eine acute Darm-, Nieren- u Blasenentzündung bekommen.	Linke Niere +	Muskulatur des ges. B.	W.		
11	"		Linke Niere +	Milz	W.		
12	"		Linke Niere +	Linke Ven. renalis	W.		
13	29. 9.	Kaninchen dem 48 St. vorher Crotonöl in die Muskulatur des r. Beins eingespritzt worden, wonach eine heftige phlegmonöse Entzündung entstand.	Muskul. d. entz. B. +	Muskul. des ges. Beins	W.		
14	"		Muskul. d. entz. B. +	Ven. fem. des entz. Beins	W.		
15	"		Vena femor. des ges. B.	Ven. fem. d. entz. B. +	O.		
16	"		Art. fem. des entz. Beins	Ven. fem. d. entz. B. +	O.		

*) Die Einführung der Nadeln in die Gefässe ist ohne Schwierigkeit. Da ihre lanzenförmige Spitze konisch in den Schaft übergeht, so schliesst der letztere die Stichwunde so vollständig, dass kein Tropfen Blut ausfliesst, bis man die Nadel wieder herauszieht. Der Blutung wegen muss man die Versuche so einrichten, dass die Vergleichung mit der Arterie zuletzt gemacht wird.

Aus diesen Versuchen ergibt sich also in Uebereinstimmung mit denen von Simon:

1) Dass der entzündete Theil stets wärmer ist, als der entsprechende gesunde.
2) Dass das arterielle Blut, welches zu einem entzündeten Theile hinströmt, weniger warm ist als der Entzündungsheerd selbst.
3) Dass das venöse Blut, welches aus dem entzündeten Theile zurückkehrt, weniger warm ist als der Entzündungsheerd.
4) Dass dasselbe jedoch wärmer ist als das Blut der Arterien desselben Theils und
5) dass dasselbe wärmer ist als der venöse Blutstrom der entsprechenden anderen Körperhälfte.

Darnach kann es denn keinem Zweifel unterliegen, dass in der That dem Körper in einem Entzündungsheerde durch den in demselben gesteigerten Umsatz eine neue Wärmequelle erwächst. Die Wärmemenge, welche ihm auf diese Weise zufliesst, ist sicher sehr verschieden und lässt sich auch nicht einmal annähernd bestimmen, da wir kein Maass für die stattfindende Regulirung besitzen. Wenn wir auch annehmen dürften, dass in entzündeten Theilen die örtliche Wärme schwerlich um viel mehr als 1 bis 2° C. erhöht wird, so ist damit noch kein Maass gewonnen. Auf die wichtige Frage, ob die örtlich vermehrte Wärmebildung in entzündeten Theilen ausreicht, um die Erhöhung der gesammten Körpertemperatur bei dem Entzündungsfieber zu erklären, werden wir später ausführlich zurückzukommen haben. So viel dürfte indessen feststehen, dass die Entzündungswärme zur Fieberhitze etwas, wenn auch nur wenig beiträgt.

Auch in einer andern Beziehung ist die Temperaturerhöhung bei der Entzündung nicht ohne Bedeutung. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass bei einer höheren Temperatur alle organischen und namentlich formativen Processe lebhafter von Statten gehen. Die directe Beobachtung erweist, dass man durch Temperatursteigerung die Bewegungen des Protoplasma der Zellen sehr erheblich zu beschleunigen und lebhafter zu machen im Stande ist.

Wenn man das Beobachtungsobject unter dem steten Einflusse einer der Blutwärme gleichen Temperatur erhält und es dabei gegen Verdunstung schützt (wie dies zuerst durch eine ingeniöse Vorrichtung von Max Schultze geschehen ist), so sieht man besonders an den rothen und farblosen Blutkörperchen, ebenso aber an noch nicht abgestorbenen Eiterkörpern alle vitalen Phänomene viel lebhafter als bei Zimmertemperatur. Erhöht man die Wärme des Objecttisches noch über normale Bluttemperatur, so kann man, wie M. Schultze zuerst gesehen und wie ich vielfach selbst beobachtet habe, die Protoplasmabewegungen noch viel lebhafter machen.

Die Wärme verhält sich also für die vegetativen Vorgänge des Thieres in manchen Beziehungen genau ebenso wie für die der Pflanze, während umgekehrt die Kälte sie herabsetzt. Dazu kommt aber noch, dass ja auch die Einleitung chemischer Verbindungen durch Wärme begünstigt wird. Auch in dieser Beziehung kann eine örtliche Temperaturerhöhung um 1 bis $2\frac{1}{2}$°C. nicht gleichgültig sein. Die Beschleunigung der Oxydationsprocesse und des Zerfalls der Gewebe dürfte nicht zum kleinen Theile hiermit in Verbindung stehen, wie sie ihrerseits wieder grösstentheils neben der Fluxion die Ursache der Temperaturerhöhung ist. Man muss sich aber nichts desto weniger hüten zuviel von der Wärmesteigerung abzuleiten, da bei der blossen Fluxion ebenfalls eine locale Tem-

peraturerhöhung vorkommt. Es bedarf also immer noch des Entzündungsreizes (Virchow), der den ganzen Process in Gang bringt.

§. 339. Mit der Hitze steht die Röthe entzündeter Theile in der Regel in directer Beziehung, insofern sie der sichtbare Ausdruck der Hyperämie, der Fluxion und der Stase ist. Zum Theil wird sie aber auch durch die Entwicklung neuer Gefässe und durch Hämorrhagieen, wie sie bei sehr bedeutender Steigerung des Druckes vorkommen, bedingt. Letzteres ist besonders der Fall in der Umgebung solcher Theile, in denen es wie bei drohendem Brande zu ausgedehnten Stasen und demgemäss zu starken collateralen Fluxionen gekommen ist (S. Fig. 18. S. 117). Die ischämischen Theile selbst erscheinen dabei mehr oder weniger blass. Es versteht sich von selbst, dass die Röthe nur da sichtbar ist, wo der Theil der unmittelbaren Untersuchung zugänglich, daher sie namentlich bei den Entzündungen der Haut und der Schleimhäute in die Augen fällt oder erst bei der anatomischen Untersuchung bemerkt wird. Die Intensität der Röthe wechselt von dem hellen Rosa bis zum dunklen Scharlach und schwärzlichen Purpur. Je frischer die Entzündung ist, desto heller pflegt sie zu sein, je länger sie besteht, je mehr es zu venösen Stauungen kommt, desto dunkler. Oberflächlich entzündete Theile zeigen eine flüchtige, durch Fingerdruck schwindende, tiefer entzündete Theile eine weniger leicht zu verdrängende Röthe. Die durch kleine oder grössere Hämorrhagieen bedingte Färbung ist meistens gefleckt und nicht zu verdrängen. Da die Röthe bei allen Formen der Hyperämie, bei der Fluxion wie bei der Stauung vorkommt, so ist sie an sich natürlich von keiner entscheidenden Bedeutung. Wenn man sie aber als ein brauchbares Symptom ganz hat verwerfen wollen, weil sie in gefässlosen Theilen gar nicht vorkomme, so ist dagegen zu bemerken, dass sie auch hier nicht fehlt, aber natürlich da zu suchen ist, wo die Quellen der Parenchymernährung aus dem Blute gelegen sind; sie umgibt also in Form eines hyperämischen Hofes die gefässlosen Theile. Später wenn die Gefässneubildung die letzteren vascularisirt hat, ist auch hier die Röthe charakteristisch, um so mehr als man die einzelnen Gefässstämmchen gewöhnlich sehr gut sieht. In gefässlosen Theilen tritt dagegen ein Symptom sehr früh und sehr deutlich auf, welches in gefässreichen weniger deutlich ist, — das ist die Trübung der Durchsichtigkeit oder Durchscheinbarkeit, welche von der trüben Schwellung und Vermehrung der einzelnen zelligen Elemente herrührt und z. B. in der Hornhaut, und in entzündeten Knorpeln vortrefflich beobachtet werden kann.

§. 340. So wenig wie die Röthe ist die Geschwulst an sich ein zuverlässiges Zeichen der Entzündung, da alle Neubildungen, ja auch gewisse Formen der Degeneration, wie besonders die fettige Entartung von Schwellung begleitet zu sein pflegen. Die Entzündungsgeschwulst ist theils Folge der Blutfüllung, theils der Exsudation, theils der Gewebswucherung. Besonders wo die letztere beträchtlich ist kann sie bedeutend werden und zugleich hohe Grade der Festigkeit und Härte darbieten. Bei ödematösen Schwellungen ist sie teigigt, bei eintretender Eiterung geht sie allmälig in Fluctuation über. In späteren Stadien der Entzündung und namentlich bei den chronischen Formen beobachtet man oft genug eine Verminderung des Umfangs in Folge eintretenden Schwundes. Entzündete Organe, die in hohem Grade plastisch infiltrirt sind, pflegen meist mürber und teigiger zu sein. Die Geschwulst an sich, die namentlich in lockeren Geweben sehr erheblich werden kann, bedingt oft ihrerseits be-

deutende Störungen, indem sie (wie z. B. im Larynx, beim Oedem der Glottis u. s. w.) selbst ein lebensgefährliches Hemmniss veranlast, und namentlich wo sie Ausführungsgänge (z. B. die Harnröhre) trifft, kann sie durch Zurückhaltung der Secrete sehr fatale Symptome im Gefolge haben. An freien Oberflächen, wo die überwuchernden neugebildeten Zellenmassen abfliessen können, sind die Störungen geringer. Erheblich werden sie aber oft bei starker Exsudation, wie sie besonders die Entzündungen der serösen Häute begleitet.

§. 341. So wenig wie die Entzündung in ihrer Entstehung unmittelbar abhängig ist von der Nerventhätigkeit, so wenig ist eine Reizung der Nerven und namentlich der sensiblen eine durchaus constante Erscheinung bei der Entzündung. Der Schmerz ist also ebenfalls kein absolutes Zeichen derselben; er findet sich vielmehr auch schon bei der blossen Hyperämie (§. 74 u. 83) und hängt lediglich von dem Reichthume der Gewebe an sensiblen Nerven ab. Ohne allen Zweifel spielt allerdings die functionelle Erregung der letzteren eine wichtige Rolle in dem Zustandekommen der Fluxion, wie sie andererseits wesentlich dazu beiträgt durch Reizung der Centralorgane des Nervensystems theils das Fieber zu erhöhen, theils auch eine Reihe von consensuellen Erscheinungen zu erzeugen, von denen noch weiter die Rede sein wird. Schliesslich bleiben auch bei nervenarmen Gebilden, wenn sie heftigeren Entzündungen erliegen, functionelle Erregungen sensibler Nerven nicht aus, wenn sie auch im Anfange gänzlich fehlen können. Es verhält sich damit ähnlich wie mit der vermehrten Blutströmung bei gefässlosen Geweben. Die Ursache des Schmerzes liegt theils wie bei der Hyperämie in der Reizung der Nervenfasern durch die überfüllten Blutgefässe, die bald als Zerrung, bald als Compression sich geltend macht, theils aber ist namentlich bei höhern Graden der Entzündung eine Degeneration der Nerven selbst mit im Spiele, indem sowohl das Neurilem durch eine Wucherung seiner Kerne einen Druck auf die Nervenfasern ausübt, als auch die Nervenfibrillen selbst der Entartung besonders der fettigen Metamorphose verfallen.

Am heftigsten pflegt der Schmerz da zu sein, wo die Beschaffenheit des Gewebes kein Ausweichen zulässt; je bedeutender die Spannung wird, desto mehr steigt er; daher erklärt sich namentlich die ausserordentliche Schmerzhaftigkeit bei den Entzündungen der Zahnpulpe, bei inneren Ohrentzündungen, bei Entzündungen des Zellgewebes unter stark gespannten Fascien oder auch nur der derben Haut, wie schon geringe Eiteransammlungen unter dem Nagel oder unter der wenig nachgiebigen Epidermis der Fingerspitzen hohe Grade quälenden Schmerzes bedingen, während die Aufhebung der Spannung, z. B. also die Entfernung des Eiters sofort einen Nachlass herbeiführt. Allerdings ist in den angeführten Fällen überall der Reichthum empfindlicher Nerven wesentlich betheiligt. Umgekehrt pflegt bei desquamativen Entzündungen namentlich der Schleimhäute und der serösen Membranen die Schmerzhaftigkeit verhältnissmässig geringer zu sein, zum Theil deshalb, weil eine reichliche Exsudation die Spannung erheblich vermindert. Auch ist es eine Eigenthümlichkeit der meisten septischen Entzündungen, bei denen der Reiz vom Blute ausgeht, dass sie mit geringen Graden der Schmerzhaftigkeit verlaufen, wie dies z. B. die schmerzlosen, nichtsdestoweniger beträchtlichen croupösen Desquamationen der Darmschleimhaut bei der Cholera oder die Peritonitis beim Puerperalfieber beweist. Ebenso fehlt natürlich der Schmerz bei Lähmungen der Nerven, oder da wo die functionelle Erregbarkeit überhaupt gesunken ist, wie denn der Druckbrand bei Ty-

phösen oder Gelähmten so schleichend auftritt, dass es aller Aufmerksamkeit des Arztes bedarf, um sich das Eintreten desselben nicht entgehen zu lassen.

Uebrigens ist der Charakter des Schmerzes ausserordentlich verschieden, theils nach den verschiedenen Organen, theils nach der Form, in welcher die Entzündung verläuft. In der Haut ist er im Beginne gewöhnlich brennend, in den Schleimhäuten erscheint er als mehr oder minder lebhafter Kitzel; in den Muskeln ist er reissend, in den Knochen dumpf drückend, spannend; wo Nerven direkt von der Entzündung betroffen werden, hat er die Eigenthümlichkeit des blitzartigen, schiessenden Durchzuckens, wie wenn der Nerv von einem elektrischen Schlage getroffen wird. In innern Organen sind die entzündlichen Schmerzen in der Regel viel weniger lebhaft, können aber doch zuweilen sehr hohe Grade erreichen. So lange die Entzündung ohne erhebliche Gewebswucherung besteht, wird der Schmerz wesentlich durch die Fluxion bedingt und ist dann geringer; mit beginnender Wucherung, wo die Spannung steigt, während andrerseits hie und da entstehende Stasen eine bedeutende Steigerung des Drucks in den collateralen Gefässen hervorrufen, wird der Schmerz gewöhnlich mehr klopfend, indem fast jeder Herzschlag den steigenden Druck zur Empfindung bringt. Besonders für beginnende Eiterung pflegt der klopfende Schmerz charakteristich zu sein. Oft hat er auch mehr einen bohrenden, nagenden, fressenden Charakter und besonders bei umsichgreifender Verschwärung tritt der letztere auffallend hervor. Sehr häufig irradiirt der Schmerz auf benachbarte Nervenbahnen und gewinnt mit gesteigerter Empfindlichkeit eine viel grössere Ausdehnung, als solche dem Entzündungsheerde entspricht. Es ist bekannt wie ein einzelner schmerzhafter Zahn die sämmtlichen Aeste des Trigeminus in Mitleidenschaft ziehen kann, wie bei einem Umläufer am Finger der ganze Arm schmerzhaft erscheint. Für manche Entzündungen ist diese Ausbreitung des Schmerzes sogar charakteristisch. Bei Hodenentzündungen wird der Schmerz oft bis ins Knie an der Innenseite des Schenkels empfunden, und bei Hüftgelenkentzündungen tritt der Knieschmerz so sehr in den Vordergrund, dass es oft genug vorkommt, dass selbst Aerzte sich über den Sitz des eigentlichen Leidens täuschen. Mit Nieren- und Blasentzündungen verbindet sich ein starker Kitzel im Penis, bei Knochenaffectionen des Beckens ist der Schmerz oft ausschliesslich auf die Beine beschränkt, Entzündungen der Leber compliciren sich, wie schon die Alten wussten, mit Schmerzen in der rechten, solche des Herzens mit Schmerzen in der linken Schulter.

Dass die Sinnesnerven in Folge der specifischen Energie bei Entzündungen specifisch durch subjective Sinnestäuschungen reagiren, braucht kaum hervorgehoben zu werden. Entzündungen des Auges verbinden sich mit den verschiedenen Lichtempfindungen, des Ohres mit Gehörstäuschungen, und mit Affektionen der Mundschleimhaut treten oft unangenehme Geschmäcke, namentlich bittere, auf.

Wichtiger als der Schmerz, der also sehr verschiedene Gestalten gewinnt und sehr oft fehlt, charakteristischer und für die Erkennung der Entzündung also bedeutsamer, ist die nie fehlende gesteigerte Empfindlichkeit der entzündeten Theile, die desshalb eher als der Schmerz unter die Cardinalsymptome aufgenommen zu werden verdiente. Besonders für die Entscheidung über das Vorhandensein tief gelegener Entzündungsheerde ist dieselbe von grosser Wichtigkeit und dient häufig zur Feststellung der Diagnose. Es versteht sich aber von selbst, dass die Prüfung dieses Symptoms alle Aufmerksamkeit erheischt, sowohl was

die Untersuchung selbst anlangt, indem man durch ungestümes und heftiges Drücken u. s. w. oft einen Schmerz hervorruft, wo keine gesteigerte Empfindlichkeit besteht und andrerseits sehr sensible Patienten Schmerzen angeben, wo ein anderer keine empfinden würde. Bei den Sinnesorganen äussert sich die gesteigerte Empfindlichkeit wieder in specifischer Weise; die Lichtscheu, die Empfindlichkeit des Gehörs, die beide sich zu sehr fataler, schmerzhafter Höhe steigern können, sind wichtige Symptome von Entzündungen des Auges und Ohres.

§. 342. An den Schmerz schliessen sich nun eine Reihe von anderen Erscheinungen an, die ebenfalls für die Erkenntniss der Entzündung von grösserer oder geringerer Wichtigkeit sind. Es sind diess die funktionellen Störungen. Zunächst aus der Reihe der nervösen Symptome: die Reflexerscheinungen, zu denen ja theilweise auch schon die Gefässlähmung gehört. Durch Uebertragung der Reizung von den Gefühls- auf die Bewegungsnerven erfolgen allerlei unwillkürliche Reflexbewegungen: z. B. bei Entzündungen des Auges Lidkrampf, in solchen des Schlundes unangenehme oft sehr quälende Schluckbewegungen; Niesen begleitet gewöhnlich die Catarrhe der Bindehaut, der Nasenschleimhaut und des oberen Theils des Rachens, Husten die des Kehlkopfs und der Trachea auch wo keine der Athmung hinderliche Absonderungsprodukte angehäuft sind. Stuhlzwang und Blasenkrampf sind mit den Entzündungen des Mastdarms und der Blase verbunden, wie fehlerhafte Stellungen der Glieder oft genug aus entzündlichen Störungen durch Reflexcontraktionen entspringen.

An diese Störungen reihen sich dann diejenigen an, welche aus der Funktionshemmung des von der Entzündung betroffenen Organs direkt hervorgehen und welche natürlich nach der Bedeutung desselben sehr verschieden sind. Bald sind sie rein mechanischer Art und werden durch die Geschwulst veranlasst; wie man beim Schnupfen nicht gehörig athmen kann, so verhindert die Schwellung der Schleimhaut der Urethra die freie Entleerung des Urins; ja diese Störungen können, wo der Raum eng, das Organ lebenswichtig ist, lebensgefährlich werden. So hindert eine heftige Glossitis, oder eine bedeutende Mandelentzündung die wichtigen Funktionen des Athmens und Schluckens u. s. w. Dazu kommt, dass das Organ theils durch die Masse der wuchernden Elemente, theils durch Produkte des Zerfalls gleichsam vollgestopft in der Ausübung seiner Funktion selbst gehindert wird. Ein entzündeter Muskel, anfangs durch krampfhafte Zuckungen fortwährend erregt, wird zuletzt gelähmt und unbrauchbar. Ein entzündetes Gelenk, ein entzündeter Knochen wird so gut funktionsunfähig, wie eine Brustdrüse, die anstatt der Milch Eiter absondert, eine Niere die bei starker Entzündung gar kein Secret mehr liefert, ein Gehirn, dessen Gedanken bei entzündlichen Störungen wirr durcheinanderlaufen, eine Lunge, die der Athmung mehr und mehr unfähig wird. In vielen Fällen ist allerdings die Funktionsstörung Folge der Erfüllung der Gewebe mit jungen Elementen, oder Folge des Schmerzes, wenn das Organ zur Funktion erregt wird — immer aber ist sie vorhanden, wenn auch in verschiedenen Graden, und von diesen und der Wichtigkeit des Organs ist dann die Bedeutung der Entzündung für den Gesammtorganismus abhängig. Wenn der Gebrauch eines Gliedes durch Entzündung, sei es der Muskeln, der Knochen oder der Gelenke ohne erhebliche Beeinträchtigung der Existenz verloren werden kann, so genügt die mangelnde Funktion des Kehlkopfs, der Lunge oder der Nieren in wenigen Stunden oder Tagen den Tod herbeizuführen. Oft genug ist selbst dieser Ausgang zu-

nächst rein mechanisch bedingt, so dass, wo das Organ überhaupt mechanischen Hülfsleistungen zugänglich ist, die Chirurgie ihre schönsten und lohnendsten Triumphe feiert.

§. 343. Mit dem Zerfalle der Gewebe, mit der mangelhaften Funktion der Organe, mit der mehr oder minder heftigen nervösen Störung verbindet sich ein weiteres Symptom, welches wenigstens für die Erkenntniss der acuten Entzündungen von ausserordentlicher Wichtigkeit, für die Rückwirkung der Erkrankung auf den Gesammthaushalt von der grössten Bedeutung ist: diess ist das entzündliche Fieber. Da wir indess in einem späteren Capitel diesen Gegenstand ausführlich besprechen werden, so begnügen wir uns hier mit einigen Andeutungen namentlich über die diagnostische Bedeutung desselben. Das entzündliche Fieber ist wohl ohne allen Zweifel die Folge einer Blutveränderung, welche durch die Aufnahme der Produkte des Zerfalls und der Zerstörung der Gewebe als eine mehr oder minder acute Blutvergiftung sich einstellt. Das hat man auch für gewisse Formen längst erkannt, indem man specifische Fieberformen: biliöse, urinöse, septische Fieber u. s. w. unterschied, Formen, welche am ausgeprägtesten unter ganz bestimmten Bedingungen erscheinen. So knüpfen sich die Gallenfieber an Störungen der Gallenausscheidung und die schlimmsten Formen der Urämie sehen wir bei den ganz acut verlaufenden mit völliger Aufhebung der Nierensecretion verbundenen Nierenentzündungen sich ausbilden. Bei der Pneumonie geht der Mensch durch Kohlensäurevergiftung zu Grunde, und bei der Einspritzung septischer Stoffe in das Blut kann man experimentell genau dieselben Erscheinungen hervorbringen, wie wir sie bei den acutesten septischen Erkrankungen, der Cholera und der Ruhr beobachten. In allen diesen Fällen steht die Intensität des Fiebers, wie sich ebenfalls experimentell nachweisen lässt, in grader Beziehung zu der Grösse der Blutvergiftung. Es liegt daher sehr nahe auch die übrigen Formen des entzündlichen Fiebers auf die Blutinfection zurückzuführen. Wir werden später den Nachweis führen wie das Eiterungsfieber durch Aufnahme der Produkte des Zerfalls des Eiters, das hektische Fieber durch eine wiederholt erneute Zufuhr deletärer Stoffe zum Blute entsteht. So begreift sich denn leicht, dass auch der Grad des Fiebers selbst in einem ganz direkten Verhältnisse zu dem Grade der Entzündung steht. Unbedeutende Entzündungen, bei welchen die Produkte der Rückbildung nur in sehr geringem Grade die Menge der normalen übersteigen, veranlassen daher auch nur so geringe Fieberbewegungen, dass dieselben sich der Beobachtung fast ganz entziehen; so ist es mit kleinen Panaritien, kleinen Furunkeln u. s. w. Da wo die Produkte des Zerfalls wie bei den desquamativen Entzündungen und namentlich den Catarrhen sofort nach aussen geschafft werden, pflegt ebenfalls das Fieber nur gering zu sein. Ja hier kann eine starke Entleerung sogar einen depuratorischen Charakter gewinnen und gewissermassen das Blut von der drohenden Gefahr befreien. Wo dagegen die Entfernung nach aussen nicht möglich ist, wo zugleich die Produkte des Zerfalls sich in enormer Masse anhäufen und zugleich die Verhältnisse eines Organs wie z. B. beim Peritonäum der Resorption sehr günstig sind, da pflegt das Fieber einen sehr bedeutenden Grad zu erreichen und die Blutvergiftung kann unter solchen Umständen einen der septischen ganz ähnlichen Charakter gewinnen. Die Masse der aufgenommenen Rückbildungsstoffe wird so bedeutend, dass die Blutvergiftung oft genug direkt durch den Einfluss auf die Centralorgane des Nervensystems den Tod

bedingt. Kommt es hingegen zu reichlichen (kritischen) Ausscheidungen, so lässt damit auch in der Regel das Fieber nach, ebenso wie dasselbe an Intensität zu verlieren pflegt, wenn irgendwo Eiter sich in grösserer Menge ansammelt, und rings um denselben sich Granulationen entwickeln, welche gegen die weitere Resorption der Produkte des Zerfalls in ähnlicher Weise einen schützenden Damm bilden, wie die Zellen des Darmkanals, welche gleichfalls die so häufige Gelegenheit zur septischen Blutvergiftung aus den sich im Darme anhäufenden faulenden Stoffen unschädlich machen. Im Uebrigen richtet sich der Grad des entzündlichen Fiebers, wie jedes Fieber überhaupt, nach der Reizbarkeit des Individuums, welche daher bei der Verwerthung des Symptoms für die Diagnose und namentlich bei einem Rückschlusse auf den Grad der zu Grunde liegenden Entzündungen in Anschlag gebracht werden muss. Sonst hängt, wie gesagt, die Höhe des Fiebers von der Masse der Verbrennungsprodukte, die in das Blut zurückgelangen, ab, daher denn auch die Fieberhitze, die Frequenz und die Härte des Pulses, sowie die mit dem Fieber verbundenen sonstigen Störungen des Allgemeinbefindens, namentlich der Verdauung und des Sensoriums hierzu in gleichem Verhältnisse stehen. Werden die Ursachen des gesteigerten Umsatzes und der vermehrten Aufnahme von Stoffwechselprodukten rasch beseitigt, wird das Blut durch die Secretionsorgane bald von den aufgenommenen Stoffen befreit, so lässt auch das Fieber nach, sofern nicht durch ein weiteres Fortschreiten der Entzündung immer neue Stoffe das Blut von Neuem wieder vergiften. Der Fortbestand des Fiebers ist daher ein äusserst bedeutsames Symptom, welches uns zum Winke dienen kann, dass noch nicht alles so ist als es sein soll, und welches bei tiefliegenden schwer zu untersuchenden Entzündungen sorgfältig beachtet werden muss. Allerdings kann auch andrerseits eine Entzündung noch schleichend fortbestehen, ohne dass das Fieber bleibt; es scheinen sich dann allmälig gewisse regulatorische Einrichtungen auszubilden, welche insbesondere die weitere Aufnahme der zu Grunde gehenden Stoffe ins Blut verhindern, dagegen ihre Ausscheidung befördern, wie das schon in Betreff der Granulationen oben angedeutet wurde. Dass das Blut durch die Aufnahme dieser Produkte des Zerfalls selbst entzündungserregende (phlogogone) Eigenschaften gewinnen und zur Entstehung sog. Versetzungen oder metastatischer Entzündungen Anlass zu geben vermag, wird uns noch weiter unten (§. 348) beschäftigen.

§. 344. Mit der Entstehung des Fiebers in innigem Zusammenhange steht die seit langer Zeit schon der Beobachtung der Aerzte bekannte Vermehrung des Faserstoffes im Blute, die Hyperinose, die faserstoffige oder wie man sie auch kurzweg genannt hat, entzündliche Krase. Man hat auf dieselbe hie und da solches Gewicht gelegt, dass man in ihr das Wesen der Entzündung verborgen glaubte, es ist aber vor Allem hervorzuheben, dass wo eine Vermehrung des Blutfaserstoffes überhaupt vorkommt, diese nicht die Ursache, sondern vielmehr die Folge des localen Prozesses ist. Ferner hat man ganz besonders zu beachten, dass einerseits in vielen durchaus nicht entzündlichen Zuständen, wie nach wiederholten Aderlässen und in der Schwangerschaft dasselbe Verhalten des Blutes beobachtet wird, dass es bei Entzündungen der Respirationsorgane besonders hervortritt, und andrerseits auch Entzündungen ohne jene Vermehrung des Faserstoffs im Blute verlaufen können. Offenbar hängt die letztere aber, wo sie erscheint, auf das innigste mit der bereits besprochenen Verunreinigung des Blutes durch die Pro-

dukte des gesteigerten Umsatzes zusammen. Da nun alles dahin drängt, in dem Faserstoffe selbst ein solches Produkt des Umsatzes zu erblicken, so darf es nicht Wunder nehmen, wenn wir den Faserstoff bei Entzündungen vermehrt finden *). Dass die Bildung der Speckhaut, oder der sog. crusta inflammatoria, die an sich noch nicht die Vermehrung des Faserstoffs sondern nur eine langsamere Gerinnung desselben und in Folge deren eine vollständige Senkung der Blutkörperchen bezeichnet, ein schon den älteren Aerzten geläufiges Zeichen der Entzündung, durchaus also nicht maassgebend für das Bestehen einer solchen ist, mag hier nur vorübergehend erwähnt werden. Da übrigens die ganze Lehre vom Faserstoffe durch die neueren Untersuchungen in ein Stadium getreten ist, welches ein abschliessendes Urtheil noch nicht möglich macht, (vgl. §. 178) und zudem ein weiteres Eingehen in das Detail dieser Frage ein mehr theoretisches Interesse hat, so mag es mit den gegebenen Andeutungen sein Bewenden haben. Im Uebrigen sind die Veränderungen des Blutes bei der Entzündung und beim Fieber noch viel zu wenig erforscht, als dass auch darüber mehr als nur Andeutungen gegeben werden können. Nach der chemischen Seite hin wissen wir noch so gut wie Nichts und nach der morphologischen Seite steht nur fest, dass bei vielen Entzündungen der Gehalt des Blutes an farblosen Blutkörperchen zunimmt, während bei septischen Erkrankungen die rothen Blutkörperchen sich leichter auflösen und das Blutserum dadurch reich an diffundirtem Blutroth werden kann. Die Zunahme der Menge der weissen Blutkörperchen, die übrigens bloss eine relative und durch eine raschere Zerstörung rother Blutkörperchen entstanden sein könnte, steht offenbar in innigem Zusammenhange mit der ohne Frage gesteigerten Lymphzufuhr, und ist direkte Folge der Produktion zelliger Elemente im Entzündungsheerde. Da die Bindegewebskörper am üppigsten wuchern und diese die Hauptquelle der weissen Blutkörper sind, so erklärt sich die entzündliche Leukocythämie. Es ist weiter daher leicht begreiflich, wie bei Entzündungen regelmässig die benachbarten Lymphdrüsen anschwellen und oft genug selbst in Entzündung gerathen.

Werfen wir nochmals einen Blick zurück auf die gesammte Reihe derjenigen Symptome, auf welche der Praktiker sein Urtheil über das Bestehen einer Entzündung zu begründen pflegt, so sehen wir, dass kein einziges dieser Symptome ein vollständig constantes ist, und dass nur der Complex mehrerer derselben unser Urtheil zu begründen vermag. Auch in dieser Beziehung ist die Entzündung ein weder gleichmässig verlaufender noch auch specifischer Vorgang, sie ist vielmehr eine, aus sehr mannigfaltigen Processen und sehr verschiedenen Symptomen sich zusammensetzende Erkrankung, die ebenso viele Verschiedenheiten darbieten kann, als es verschiedene Formen der Ernährungsstörung überhaupt gibt, und die wie wir schon oben bemerkten in jedem Stadium ihres Verlaufs ihre Form und demnach auch ihre Symptome ändern kann. Es ist die Aufgabe der speciellen Pathologie diese Verschiedenheiten auch nach den einzelnen Organen ins Einzelne zu verfolgen. Im Ganzen darf man aber auch noch heute festhalten, dass die Entzündung in der Regel von den vier klassischen Symptomen begleitet wird, wenn man nur dieselben in etwas weiterem Umfange auffasst oder sie gleichsam in ein modernes Gewand kleidet; und anstatt Schmerz — gesteigerte Empfindlichkeit, anstatt Röthe — gesteigerte Blutzufuhr, anstatt Geschwulst — gesteigerte Gewebsproduk-

*) Ich finde das Blut von Hunden, denen ich einen Beinbruch beigebracht hatte, viel reicher an Faserstoff als das Blut gesunder Thiere.

tion setzt, während die Temperatursteigerung unter allen Umständen bestehen dürfte.

§. 345. Für die Praxis ist die möglichst genaue Erforschung und Erkenntniss der *Ursachen einer Entzündung* von der allergrössten Bedeutung. *Jede Entzündung entsteht aus einer Reizung und diese setzt nothwendigerweise einen Reiz voraus*; damit aber die durch ihn veranlasste Reizung nicht in einer bloss vorübergehenden funktionellen Störung ausgeglichen werde, sondern einen nutritiven Charakter gewinne, muss der Reiz selbst einen gewissen *Grad* erreichen, der allerdings nach der *Prädisposition* der betroffenen Theile eine ziemlich bedeutende Verschiedenheit zeigen kann. *Als Reiz kann jeder äussere Einfluss, sobald er mit jener nöthigen Energie auftritt, sich geltend machen; er kann ausserdem von dem Blut, der Lymphe oder den Gewebssäften selbst ausgehen, oder endlich er kann als gesteigerte funktionelle Erregung durch die Nerven vermittelt werden.* Innerhalb gewisser Schranken ist der Organismus gegen solche Reize, mögen sie auf dem einen oder andern Wege übermittelt werden, gegen dieselben gewaffnet, ja ohne Zufuhr einer Summe von äussern Reizen lässt sich das Leben gar nicht denken, doch zeigen die verschiedenen Organe eine sehr verschiedene Fähigkeit den Reizen Widerstand zu leisten. Uebersteigt aber der Grad der Reizung die durch die individuelle Widerstandskraft gezogene Grenze, so entsteht eine Ernährungsstörung, die sich zunächst in der Art geltend macht, dass die Elemente nicht mehr zu dem gewöhnlichen normalen Erregungszustand zurückkehren und wahrscheinlich gehen dabei gewisse Veränderungen in ihnen vor, welche ihren Zerfall und den mit einem gesteigerten Zuflusse von Ernährungsmaterial verbundenen gesteigerten Nachwuchs neuer Elemente einleiten. Je nach dem Grade der Einwirkung ist die Zerstörung verschieden; ihr proportional ist die Nothwendigkeit des Ersatzes. So können sich die Folgen der Reizung bald als unmerkliche Verluste bald als sehr umfangreiche Zerstörungen geltend machen, und zwischen der einfachen Desquamation der Haut bis zum tiefgreifenden Brande sind alle Grade der retrograden Metamorphose möglich. Vgl. §. 218.

§. 346. Unter den äusseren Einflüssen stehen *mechanische und chemische Einwirkungen* oben an. Die verschiedenen *Formen der Verletzung*, mögen sie durch Stich, Schnitt, Zerreissung, Quetschung oder Zermalmung entstehen, mögen sie als kaum merkbare Abschürfungen der Haut oder als Zerschmetterung ganzer Körpertheile auftreten*), haben allemal eine Entzündung in ihrem Geleite, die um so bedeutender wird, je mehr zerstörte Gewebselemente dabei zu eliminiren sind. Im Grunde genommen ist jede Entzündung mit einer Ausstossung von Körpern verbunden, die für den Organismus fremd geworden sind. Es ist

*) Man hat wohl den Vorgang der Heilung bei Wunden ganz von der Entzündung ausschliessen wollen, und wollte diese Bezeichnung nur für die höheren Grade der Wundentzüng reserviren. Es liegt aber dieser Auffassung offenbar eine sehr grosse Inconsequenz zu Grunde. Wenn eine Wunde per primam intentionem heilt, so sind alle Erscheinungen und Vorgänge, die wir als ch rakteristisch für die Entzündung erkannten, dabei zu beobachten; sie sind ganz dieselben wie z. B bei einer adhäsiven Pleuritis. Eine noch so unbedeutende durch einen Splitter im Finger erregte Eiterung rechnet jeder Mann zur Entzündung. Soll man nun die Eiterung einer Wunde nicht zu derselben Categorie elementarer Erkrankungsformen rechnen, wo alle Phänomene in jeder Beziehung dieselben sind?

aber für den Gesammthaushalt nicht gleichgültig, ob es sich um die Ausstossung und den Ersatz einer geringen Menge von Epithelien oder um die Abstossung eines ganzen Gliedes handelt. So rufen denn alle Arten von fremden Körpern, die von aussen eindringen, eine Entzündung hervor, deren Tendenz gleichfalls auf die Entfernung derselben ausgeht. Als solche wirken aber eben nicht bloss von aussen kommende Eindringlinge, sondern innerhalb des Körpers selbst können Krankheitsproducte der verschiedensten Art als Entzündungsreize wirken. So sind die eliminirenden Entzündungen beim Brande, bei der Necrose zu erklären; so erregt die deprimirte Linse eine dem Erfolge der Staaroperation gewöhnlich sehr nachtheilige Entzündung der Choroidea; so entstehen die Entzündungen bei der Thrombose und Embolie der Gefässe (§. 107), so wirken selbst wachsende Neubildungen (wie Eiteransammlungen, Tuberkel u. s. w.) als Entzündungsreize. Auch von massenhafteren der Resorption schwer zugänglichen Blutergüssen haben wir ein Gleiches erfahren (§. 140 ff.). Dasselbe gilt von zurückgehaltenen Se- und Excreten, insbesondere wenn dieselben der Fäulniss leicht zugänglich sind, wie zersetzter, namentlich alkalischer Urin eine Entzündung der Blase, wie zurückgehaltener oder in das z. B. den Mastdarm umgebende Bindegewebe eingedrungener Koth Entzündungen erregt.

An die mechanischen Ursachen reihen sich, oft mit ihnen verbunden, die chemischen Reize an. Ihre Wirkung beruht zum Theil auf gesteigerter Diffusion, durch welche zunächst eine Stase entsteht, zum Theil darauf, dass sie direct mit den organischen Substanzen Verbindungen eingehen, welche die Lebensfähigkeit derselben ebenso wie den Blutlauf aufheben. So bilden sie von den milderen sog. Rubefacientien bis zu den höchst energischen Aetzmitteln und ätzenden Giften eine nur graduell unterschiedene Reihe. An sie schliessen sich die höheren Temperaturunterschiede an, die höheren Kälte- und Wärmegrade, welche ebenfalls bei flüchtiger Einwirkung Stasen, bei intensiverer aber gleichfalls ein directes Absterben der Gewebe, mit denen sie in Berührung kommen, bewirken. So ist denn die Glühhitze ebenso wie die hohe Kälte den Aetzmitteln in ihrer Wirkung vollkommen analog. Für die Kälte ist diess durch interessante Versuche von John Simon bewiesen worden. Er verwandte feste Kohlensäure, die er mittelst einer Guttapercharöhre auf die Haut einwirken liess, zur Bildung von Fontanellen: Die Haut fror an den von der sich verflüchtigenden und enorme Mengen Wärme bindenden Kohlensäure berührten Stellen so hart, dass sie klingend fest wurde wie Metall. Nach 14 bis 20 Minuten thauten sie wieder auf, das Blut trat wieder ein, es entstand eine gänzlich gefühllose einer Urticariaquaddel ähnliche Geschwulst, die in der Mitte abstarb; ein runder Brandschorf wurde durch die in der Umgebung entstehende Entzündung allmälig abgelöst.

Zu den chemischen Reizen gehören auch die Contagien. Von den sog. fixen ist es längst bekannt, dass sie an die Anwesenheit gewisser körperlicher Elemente geknüpft sind, doch auch von vielen flüchtigen haben die neuesten Untersuchungen ein Gleiches erwiesen. So ist es unzweifelhaft, dass die Producte aller secernirenden Entzündungen und nicht bloss die sog. specifischen Contagien entzündungserregende Eigenschaften besitzen. Der einfache Conjunctivalcatarrh liefert wie der Schnupfen gerade so gut ein ansteckendes Secret wie der Tripper und wie das syphilitische Geschwür, das Rotz- und Milzbrandgeschwür. Für den Tripper ist die Uebertragbarkeit auch auf andere Schleimhäute durch die viel wiederholten Versuche von Pieringer, Jäger und anderen seit längerer Zeit

constatirt. Dass auch die gewöhnlichen Conjunctivalcatarrhe ein contagiöses Secret liefern, hat neuerlichst A. von Gräfe in eindringlicher Weise dargethan. Dasselbe ist längst anerkannt von diphtheritischen Entzündungen, sowie vom Hospitalbrande. Aber auch vom gewöhnlichen Croup des Kehlkopfes kann ich ein Gleiches und zwar aus einer mich selbst betreffenden Erfahrung erweisen *). Wenn es schon mehrfach ausgesprochen ist, dass in solchen Fällen die Eiterkörperchen die Träger der Ansteckung seien, und wenn man schon in der Atmosphäre von Krankensälen, die mit Menschen, welche an der egyptischen Augenentzündung litten, überfüllt waren, Eiterkörper hat nachweisen wollen, wenn ferner eine empfindliche Conjunctiva durch die Luft ohne directe Berührung mit den kranken Augen gereizt wird, so haben die Untersuchungen von Billroth und mir, die fast gleichzeitig angestellt wurden, ganz unzweifelhaft festgestellt, dass der Eiter, selbst wo er in ein Gewebe hineingebracht wird, als Entzündungserreger wirkt. Guter Eiter bewirkt gutartige, fauliger Eiter faulige, selbst brandige Entzündungen. Billroth hat ein Gleiches von längerer Zeit eingetrocknetem Eiter erwiesen und Versuche, die ich nach ihm angestellt habe, ergaben mir dasselbe Resultat **). Ob die Eiterzellen oder moleculäre Detritusmassen oder die Intercellularflüssigkeiten Träger der Contagion sind, ist noch zweifelhaft; wenigstens sah ich auch nach Eiterserum und anderen Flüssigkeiten Entzündung entstehen; bei den Zellen giebt es eine verschiedene Wirkung nach der Verschiedenheit des Ursprungs (S. §. 218). Vielleicht darf man mit Rücksicht auf die weiter unten in Betreff der Parenchymsäfte zu erörternden Thatsachen noch umfassender sagen, dass die Entzündungsproducte überhaupt die Träger der Verbreitung werden können. Wie lange die specifischen, giftigen Eigenschaften solcher Entzündungsproducte und namentlich des Eiters wirksam erhalten bleiben, wissen wir noch nicht. Nach Pieringer sollte der blennorrhoische Eiter schon nach 4 Tagen seine contagiösen Eigenschaften einbüssen. Billroth hat dagegen fast 6 Wochen, ich vier Wochen alten eingetrockneten

*) Ich hatte am 23. April 1864 bei einem vierjährigen Knaben (leider zu spät) die Tracheotomie wegen Croup gemacht. Da das Kind während der Operation in Folge eines vorhergereichten Brechmittels Erbrechen bekam, so kam ihm dabei durch die Canüle Blut in die Luftröhre. Um die sofort eintretende Erstickungsgefahr zu beseitigen, sog ich dasselbe mit dem Munde aus und bekam dabei natürlich von den mit eitrigem Schleime gemischten Croupmembranen etwas in den Mund. Trotzdem ich mir denselben sofort mit Essig ausspülte, verspürte ich doch schon am Abende desselben Tages Schmerzen beim Schlucken. Es entwickelte sich eine heftige Angina, die wenige Tage nachher in eine starke croupartige Entzündung des Kehlkopfs überging, deren Folgen so langsam verschwanden, dass ich im September eine ähnliche heftigere croupöse Entzündung zu überstehen hatte. Das Factum der Contagiosität wird noch dadurch sehr wesentlich bestätigt, dass auch mein Assistent Dr. A. Moers eine Angina, die indess leichter verlief, davontrug.

**) S. meinen Aufsatz über die Entstehung und Heilung der Ichorrhämie Archiv f. klin. Chir. V. S. 305 ff. Juni 1863. Ferner meinen Vortrag über Pyämie in der Sitzung der Niederrhein. Gesellschaft vom 18. Nov. 1863. Verhandl. d. naturh. Vereins XX. S. 170, wo ich die ersten Experimente der gelungenen Eitereinimpfung mittheilte; eine grosse Anzahl seitdem angestellter Versuche haben die Resultate bestätigt und erweitert. S. meine experimentellen Studien über Pyämie, Septicämie und Fieber. Deutsche Klinik 1864 Novemb. Billroth's schöne Versuche, die gleichfalls Mitte 1863 begonnen wurden, s. im VI. Bande des Archivs f. klin. Chirurg. 1864. Vgl. besonders auch die wichtigen Bemerkungen von Pirogoff (Grundzüge der allgem. Kriegschirurgie S. 936), der auf ganz anderem Weg zu derselben Ueberzeugung gelangt ist.

Eiter noch wirksam gefunden. Bei Pieringer's Versuchen ergab sich das Secret noch wirksam, wenn es in 100 Theilen Wasser verdünnt war. Von sog. specifischen Contagien ist es längst bekannt, dass sie ihre Wirksamkeit noch lange bewahren. Pirogoff beobachtete die Entwicklung der Rotzkrankheit durch Rosshaare bei Möbelstopfern, Breslau die der Pocken bei Maurern, welche im Pockenhause zu München den Kalk von den Wänden kratzen mussten, nachdem die betreffenden Zimmer 14 Tage Nacht und Tag offen gestanden hatten. Vom Milzbrande sind Infectionen durch trockene Kuhhäute mehrfach bekannt.

Hieran schliessen sich die entzündungserregenden Eigenschaften aller faulenden Stoffe; auch die pflanzlichen sind hiervon nicht ausgeschlossen; Billroth hat durch subcutane Injection von frischer und getrockneter Heujauche ähnliche Resultate wie durch Eiterinjection erzielt. Wenn man bei diesen Versuchen wiederholt an die oft im Eiter u. s. w. vorkommenden, oft aber auch fehlenden Vibrionen als die Träger der Contagien gedacht hat, so will ich nur bemerken, dass ich eitrige Entzündungen eben sowohl mit völlig vibrionenfreiem als von denselben wimmelndem Eiter erzeugen konnte.

Endlich bedürfen die sog. flüchtigen Contagien der Erwähnung, deren Natur noch am wenigsten erforscht ist. Zum Theil dürften auch bei ihnen körperliche Elemente, an denen der Ansteckungsstoff haftet, angenommen werden, wie dies namentlich von der Wirkung des Eiterdunstes gelten möchte, der wo er in grossen Massen eingeathmet wird, leicht catarrhalische Entzündungen der Darmschleimhaut hervorruft (Pirogoff). Ebenso verhält es sich mit den fauligen Exhalationen und für das Typhuscontagium, die Ruhr, die Cholera, ist man ja zum Theil wenigstens den Trägern des Contagiums auf der Spur. Die Sumpfmiasmen, die Malariainfectionen sind vielleicht an Gase, vielleicht aber ebenfalls an moleculäre Stoffe gebunden.

§. 347. In vielen Beziehungen sind die entzündungserregenden Eigenschaften, welche das Blut, die Lymphe, die Parenchymsäfte unter gewissen Umständen annehmen können, der Wirkung der Contagien vergleichbar. Es unterliegt keinem Zweifel und das wird am meisten durch die septischen Entzündungen namentlich des Darmkanals bei Imprägnation des Blutes mit fauligen Stoffen bewiesen, dass das Blut von bestimmten Krankheitsheerden aus Bestandtheile in sich aufnehmen kann, welche ihm giftige Eigenschaften verleihen, so dass es in ganz entfernten Regionen des Körpers als Entzündungsreiz zu wirken vermag. Ich habe durch Injection von putridem Serum in das Blut Entzündungen der Pleura, durch Injection des Blutes von Thieren, die an Pleuritis litten, Pneumonieen entstehen sehn. Es wird daher in hohem Grade wahrscheinlich, dass bei den sog. metastatischen Entzündungen (Parotitis nach Orchitis, diese nach Tripper, Peri- und Endocarditis bei den acuten Gelenkrheumatismen) das Blut selbst der Träger des Entzündungsreizes wird. Dasselbe gilt aber von der Lymphe, wie man bei den Lymphgefäss- und Lymphdrüsenentzündungen sehen kann, und wie schon die Drüsenanschwellungen in der Nähe von Entzündungsheerden beweisen. Endlich sind aber auch die Parenchymsäfte selbst bei allen Entzündungen Träger giftiger Stoffe, welche auf die Gewebe, mit denen sie sei es durch Diffusion, sei es durch die Lymphgefässe, in Berührung kommen, entzündungserregend (phlogogon) wirken. So erklärt sich zum Theil die Ausbreitung einer Entzündung auf die Nachbarschaft von einem oft winzigen Entzündungsheerde aus, z. B. die Entzündung der ganzen Hand bei einem Panaritium. So dürften

auch viele sog. sympathische Entzündungen zu erklären sein. Ein Theil, der sein Ernährungsmaterial von einem andern empfängt, oder dessen Lymphstrom mit dem eines andern in reichem Austausche steht, kann auf diese Weise mit Entzündungsproducten imprägnirt werden, welche die Träger der Verbreitung der Entzündung sind. In vielen Fällen handelt es sich um eine fermentartige Wirkung des Giftes, indem die Wirkung desselben durchaus nicht im Verhältnisse zu seiner Menge steht. Darin unterscheiden sich die organischen Gifte so wesentlich von den meisten übrigen, dass schon ein Minimum des Giftes (Syphilisgift, Pockengift, Rotzgift, Schlangengift) hinreicht, um ganz enorme Wirkungen zu erzeugen. Höchst merkwürdig ist dabei die Incubation und die Latenz des Giftes, welche bei sehr vielen vorkommt, und für welche wir bis jetzt durchaus keine genügende Erklärung besitzen. Auch ist bei nicht wenigen eine besondere Prädisposition des Körpers erforderlich, falls sie ihre Wirkung äussern sollen, während diese ausbleibt, wo eine solche nicht besteht (vgl. unten §. 351). Die Producte der Fäulniss, zersetztes Blut, Eiter, Jauche verhalten sich den organischen Giften ganz analog, sobald sie durch Resorption das Blut inficiren. Es scheinen übrigens verschiedene chemische Verbindungen bei den complicirten Erscheinungen der Septicämie betheiligt; nicht bloss Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, Schwefelkohlenstoff, sondern auch Buttersäure *) sind schon in sehr minimalen Dosen im Stande septicämische Erscheinungen, die erst genannten namentlich septische Darmentzündungen hervorzurufen, wenn sie in das Blut eingespritzt werden. Hieher gehören endlich die bereits oben erwähnten Intoxicationen des Blutes mit gewissen Secretionsoffen, wie die urämische und biliöse Blutvergiftung.

In vieler Hinsicht verhalten sich die Vergiftungen des Blutes durch anorganische Stoffe, deren Aufzählung hier unnöthig erscheint, einfacher, wir erinnern nur an die Wirkungen der Arsenik-, der Blei-, der Quecksilbervergiftungen, um einige frappante Beispiele hervorzuheben. Doch auch hier sind viele Punkte noch durchaus räthselhaft, was namentlich wenigstens zum Theil auch noch in Hinsicht auf die specifischen Beziehungen gilt, welche die meisten Gifte zu gewissen Organen haben. Wenn man dabei vielfach an die Ausscheidung der Gifte durch bestimmte Organe zu denken hat, z. B. des Quecksilbers durch die Speicheldrüsen, des Arseniks durch die Haut, wenn dies auch für viele organische Gifte z. B. das Cantharidin in Bezug auf die Niere unzweifelhaft erscheint, und wenn auch ganz indifferente Stoffe solche Verwandschaften zeigen, wie z. B. die Färberröthe zu den Knochen, so kann man sich wohl der Betrachtung nicht erwehren, dass hier chemische Affinitäten ins Spiel kommen; dafür spricht namentlich der in den allermeisten Fällen direct mögliche Nachweis grösserer Mengen des Giftes in den betreffenden Organen. Uebrigens ist diese Wahlverwandtschaft von so weitgreifender Bedeutung, dass wir eine Materia medica schreiben müssten, wollten wir die Frage nur irgend erschöpfen. Beruhen doch die specifischen Wirkungen der Purgantien, Emetica, Diuretica, Emmenagoga, Diaphoretica u. s. w. wesentlich auf derselben; wenn sie auch nicht gerade immer Entzündungen erregen, so fällt doch vieles unter diese Categorie und die meisten üben einen mehr oder minder bedeutenden Reiz auf die Organe aus.

Endlich hat man gewisse Mängel der Blutbeschaffenheit, wie sie bei

*) S. meinen Vortrag über Septicämie in der Sitzung der Niederrh. Gesellsch. vom 13. Juli 64 Berl. Klin. Wochenschr. 1864 Nr. 39 und experim. Studien etc. Deutsche Klinik Nov. 1864.

der Inanition durch Hunger oder schlechte und unzureichende Ernährung vorkommen, wie sie ferner beim Scorbute und bei den meisten Dyscrasieen besonders ausgesprochen bei der Scrophulose beobachtet werden, hieher ziehen wollen. Indessen dürften hier auch im Wesentlichen Blutvergiftungen vorliegen, indem das Blut mit allerlei Zersetzungsstoffen überladen wird, welche als ebenso viele Reize wirken können. Ausserdem ist in den meisten Fällen dadurch zunächst nur eine grössere Prädisposition gegeben, wie denn z. B. Scrophulöse sehr zu Catarrhen neigen, die bei der geringen Lebensenergie dann leicht um sich greifen, chronisch werden und wieder ihrerseits weitere Erkrankungen einleiten. So muss denn also noch ein Anstoss von aussen hinzukommen, um in dem schlecht ernährten Gewebe, welches der Entzündung einen guten Boden bereitet, insofern es den Zerfall begünstigt, den Process einzuleiten.

§. 348. Endlich ist es eine sehr wichtige und vielfach erörterte Frage, in wiefern die Nerven als Träger des Reizes wirken können und in wiefern es neurotische Entzündungen gibt. Ich habe schon oben §. 215 und §. 217 auseinandergesetzt, dass ein grosser Theil der Thatsachen, auf welche man sich bezogen hat, sich auf den Einfluss der Nerven auf die Gefässe, auf die muskulösen Apparate der Ausführungsgänge drüsiger Organe, vielleicht selbst auf die feineren contractilen Elemente des Körpers erklären lassen. Andere stehen in directer Beziehung zur Function. Da nun ohne alle Frage eine übermässige Function, eine functionelle Ueberreizung entzündliche Störungen einzuleiten vermag und die Nerven es sind, von welchen die Auslösung der meisten functionellen Leistungen ausgeht, so ist es in dieser Hinsicht unzweifelhaft, dass auch die Nerven als Vermittler entzündlicher Störungen betrachtet werden müssen. Sehr wahrscheinlich gehen beim Tetanus nicht bloss entzündliche Degenerationen des Rückenmarks, sondern auch acute Veränderungen in der übermässig in Anspruch genommenen Muskulatur vor sich. Sicher ist es, dass in gelähmten Gliedern die Muskulatur allmälig degenerirt.

Am entschiedensten sprechen die durch Ueberreizung der Sinnesorgane wie des Auges und des Ohres entstehenden Entzündungen für den directen Einfluss der Nerven auf die Ernährung. Es ist ebenso bekannt, dass durch Hineinsehen in die Sonne, oder andauernde Beschäftigungen bei grellem Lichte entzündliche Erkrankungen des Auges, wie durch Ueberreizung der Hörnerven, z. B. bei Artilleristen solche des innern Ohres entstehen können. Allein wir müssen hier vorsichtig sein, denn es handelt sich dabei zugleich um die functionirenden Organe selbst, und es wäre wohl möglich, dass die functionelle Fluxion, insofern sie zur grösseren Empfänglichkeit gegen Reize disponirt, die wichtigste Rolle bei den Störungen spielt. Dieselbe Vorsicht haben uns die grossen Versuchsreihen in Bezug auf die meisten ehemals sog. neuroparalytischen Entzündungen anzuwenden gelehrt. Besonders sind der Trigeminus und der Vagus der Gegenstand zahlreicher Untersuchungen geworden. Wenn man bei Lähmungen des ersteren Verschwärungen der Hornhaut entstehen sieht, so nahm man früher an, dass dieselben direct durch die Nervenlähmung bedingt seien. Die äusserst ingeniösen Versuche von Donders und Snellen haben aber gezeigt, dass lediglich der Mangel an Ge hl, und in Folge desselben der Mangel an den das Auge reinigenden Reflexbewegungen und das Offenstehen der Lider die Ursache wird, dass fremde Körper auf dem Auge liegen bleiben und als Entzündungserreger wirken.

Verschliesst man das Auge sorgfältig und schützt man es dadurch, dass man das fühlende Ohr vor das Auge näht, so bleibt die Entzündung aus; das Thier vermeidet jetzt möglichst jede mechanische Beleidigung des Organs, der es sonst schutzlos entgegengeht. Diese Versuche werden auch nicht durch die Bemerkung A. von Gräfe's entkräftet*), dass die Abtragung der Lider mit gleichzeitiger Exstirpation der Thränendrüse und die in Folge derselben eintretende Vertrocknung bei weitem nicht in so kurzer Zeit die trophische Störung einleite wie die Durchschneidung des Trigeminus, denn die letztere bedingt zugleich eine Verminderung der Secretion, die sich auf den ganzen Conjunctivalsack — den Gräfe doch nicht abgetragen hat, erstreckt.

Ganz ebenso verhält es sich mit den nach Durchschneidung der beiden Vagi eintretenden Lungenentzündungen. Die Versuche von Traube, Billroth u. A. haben gelehrt, dass auch hier rein mechanische Momente mit im Spiele sind, indem nunmehr die reflectorische Verschliessung der Stimmritze durch die die Stimmbänder bewegenden Muskeln aufhört. Im Normalzustande, wo jeder Reiz den Verschluss herbeiführt, ist die Luftröhre und ihre Aeste vollständig gegen eindringende fremde Körper (Speichel, Speisereste u. s. w.), sowie gegen die Einathmung ätzender Gase (Ammoniak, Chlor, Säuren u. s. w.) geschützt. Können solche aber ungehindert durch die offenbleibende Stimmritze eindringen, so erregen sie unausbleiblich zunächst als rein mechanische Reize schliesslich eine Lungenentzündung.

So ist es auch mit den sog. neuroparalytischen Entzündungen der Blase, welche den sich zersetzenden und nunmehr heftig reizend wirkenden ammoniakalischen Urin nicht mehr entleert, weil die Reflexbewegungen ausbleiben.

Wenn so die sog. neuroparalytische Entzündung Schritt für Schritt an Boden verloren hat, so war in neuester Zeit Hr. Samuel in Königsberg bestrebt, eine ganz entgegengesetzte Lehre zu begründen. Er behauptete durch Nervenreizung Entzündungen producirt zu haben. Aber seine Versuche haben sich nach wiederholter Prüfung durch andere Experimentatoren (Tobias, John Simon und mir) theils als ganz unzuverlässig in der Methode, theils als oberflächlich in der Untersuchung der Resultate erwiesen, so dass dieser neueste Versuch eine irritative neurotische Entzündung zu begründen, entschieden als gescheitert betrachtet werden muss.

Die Wichtigkeit des Gegenstandes macht es nothwendig in der Kürze die Hauptversuche, auf welche sich Samuel stützte, anzuführen. Reizung des Trigeminus im Ganglion Gasseri durch electrische Ströme (deren Stärke und Intensität Samuel nicht angegeben hat) sollte Entzündungen der Conjunctiva, Hornhautgeschwüre und Vereiterung des Auges zur Folge haben. Allein bei Samuels Verfahren ist man nicht im Stande, den Strom zu isoliren, also Ausstrahlungen desselben auf die Nachbarschaft zu vermeiden, noch auch Blutungen innerhalb der Schädelhöhle zu verhüten. Wenn man auch die sehr grosse zur gehörigen Ausführung der Operation erforderliche Geschicklichkeit sich durch Uebung aneignen kann, so dass, wie dies sonst leicht geschieht, die Thiere Einem nicht unter der Operation sterben, so bleiben doch die behaupteten Entzündungen aus. Die Wiederholung der Versuche am N. temporo-auricularis, dessen electrische Reizung eine acute Entzündung des äusseren Ohres herbeiführen sollte, hat mir ebenso wie die der Versuche am Vagus, dessen Reizung Lungenentzündungen hervorbringen sollte, die Ueberzeugung aufgedrängt, dass wo solche Entzündungen entstehen, es sich, trotzdem Samuel versichert, dass an so Etwas nicht zu denken sei, lediglich um eine directe Fortpflanzung der traumatischen Entzündung durch Continuität handelt. Solche

*) S. Archiv f. Ophthalmologie I. 1. 1854 S. 310.

Vereiterungen können Jemanden, der mit der Neigung der Kaninchen zu Phlegmonen, die besonders im Herbste und Winter sehr gross ist, sich vertraut gemacht hat, nicht auffallen. Dieselbe Ausbreitung der Entzündung ist die Ursache der Vereiterungen, die Samuel nach continuirlicher Reizung vom Ischiadicus eintreten sah, und von denen er behauptete, dass sie viel weniger intensiv in der Umgebung der Wunde als in den mehr peripherisch gelegenen Theilen sei und dass sie sich nie über die Mittellinie hinaus erstreckten. Von Beidem fand ich das Gegentheil. Freilich ist hier die von Samuel angewendete Methode so roh wie nur möglich, und in der Art unbrauchbar, dass sich Tobias bei Wiederholung der Versuche abgeschreckt sah, auch die übrigen nachzumachen. Auch John Simon scheint nicht alle Versuche wiederholt zu haben, da er nur angibt, dass er bei einigen Experimenten, die er nach Samuels Vorschriften angestellt, nicht die von ihm angegebenen Resultate beobachtet habe; welche es waren, giebt er leider nicht an.

Wenn man den Ischiadicus kreuzweise auf ein untergeschobenes Knochenplättchen fest bindet und ihn dann noch obendrein mit Crotonöl (selbst in der von Samuel vorgeschriebenen Verdünnung von 1 : 6 Theilen Ricinusöl) bestreicht, so kann man sicher sein, eine ziemlich bald tödtliche aber dann auch bis über den Bauch und auf die andere Seite hinübergehende Vereiterung hervorzurufen. Ja ich habe mich bei meinen Versuchen über die Temperatur des Crotonöls bedient, um rasch Entzündung zu erzeugen. Ebenso steht es mit den Methoden, die Samuel anwandte, um das Rückenmark zu reizen.

Will man eine Nervenreizung dauernd längere Zeit unterhalten, so bedarf es viel exacterer Methoden, um alle Nebenverletzungen zu vermeiden. Ich legte den Nerven mit möglichst kleiner Wunde bloss und brachte theils ein nicht fest zugeschnürtes Fädchen, theils ein feines ringförmig den Nerven genau umschliessendes Stanniolblättchen an, theils schob ich feine Nadelstücke mitten in den Nerven hinein um eine continuirliche Reizung zu erzielen. Da indessen bei vorsichtiger Ausführung diese fremden Körper gewöhnlich bald durch eine Bindegewebskapsel eingehüllt und unschädlich gemacht werden, so stellte ich eine ganze Reihe von Versuchen so an, dass ich einen flachen feinen Draht, der zur Hälfte aus Platin und zur Hälfte aus Kupfer bestand, um den Nerven spiralig umlegte, so dass ein constanter electrischer Strom in der Richtung des Nervenstammes durchgeführt wurde (central-peripherisch); so musste der Zweck einer dauernden Reizung wirklich erzielt werden und dass dies geschah, bewiesen die Ischämie, die lange bestehende Hyperästhesie, die zuweilen eintretenden krampfhaften Zuckungen, am sichersten aber die am Halssympathicus angestellten Versuche *), indem sie mit wochenlang andauernder Verengerung der Gefässe eine Verminderung der Temperatur des Ohres (um 2° C.) bewirkten. Auch am temporoauricularis, vagus und ischiadicus habe ich diese Versuche gemacht. Zuweilen, wenn man beim Operiren nicht sehr zart und schonend zu Werke ging, trat auch hier eine von der Wunde aus sich verbreitende Eiterung ein. Gewöhnlich aber heilten die Wunden rasch zu und die fremden Körper wurden eingekapselt. Ausser geringer Temperaturverminderung, die von der Ischämie abhängig ist, welcher später eine venöse Hyperämie folgte, traten keine Erscheinungen ein; niemals entzündliche Störungen an den peripherischen von der Wunde fern gelegenen den Ausbreitungen der Nerven entsprechenden Theilen.

Wenn es somit feststeht, dass man bis jetzt weder durch Nervenlähmung noch durch Nervenreizung abgesehen von den functionellen oben berührten Ueberreizungen, Entzündung künstlich zu erzeugen vermochte, so ist ferner noch hinzuzufügen, dass die Versuche von Gunning, Lister und Lebert bewiesen haben, dass die Entzündungsphänomene völlig unabhängig von dem Einflusse der Nerven sind, und dass dieselben in nervenlosen oder gelähmten Theilen ebenso verlaufen wie in vollständig innervirten. Das ist auch durch die Erfahrung am Menschen bestätigt; Romberg, der Hauptvertreter der Lehre von den trophischen Nerven, erwähnt selbst eines Falles in dem ein Schenkelbruch eines an den Beinen gelähmten Mannes vollkommen normal heilte. Aehnliche Fälle wird fast

*) Deutsche Klinik Oct. 1864. Nr. 43.

jeder erfahrene Chirurg beobachtet haben und es ist bekannt, dass der Druckbrand gelähmter Menschen — der schon durch den Druck der Decken an den berührten Stellen der Zehen entstehen kann, und dann sehr oft für einen Beweis trophischer Störungen ausgegeben wird, heilt, sobald man dafür sorgt, dass der Druck aufhört. Ebenso steht es fest, dass Wunden der Weichtheile und Knochenbrüche bei Thieren nach Zerstörung von Hirn und Rückenmark ebenso rasch heilen wie bei gesunden Thieren. Ja für die Lähmung der vasomotorischen Nerven ist ein günstiger Einfluss auf den Ablauf der Entzündung unzweifelhaft.

Zuerst von Snellen angestellte Versuche am Kaninchenohre nach Durchschneidung des Halssympathicus, die ich in neuester Zeit wiederholt und mannigfach variirt habe *), haben diese Thatsache festgestellt. Bringt man an dem gelähmten Ohre und gleichzeitig am gesunden eine ganz gleiche Verletzung an — mag diese nun im Einlegen einer Erbse, einer Glasperle in eine Schnittwunde (Snellen), oder in einer Schnittwunde die man wie ich es vielfach gethan mit einem Locheisen hervorgebracht hat, oder in einem durchgezogenen Haarseile von gleicher Länge, oder in Application ganz gleicher Kügelchen von Aetzkali bestehen — immer wird man die Reaction an dem vasomotorisch gelähmten Theile energischer, lebhafter als am gesunden Theile finden. Die Heilung erfolgt von ersterem stets rascher, indem namentlich die Zellen- und Gefässneubildung viel schneller von Statten geht.

So können wir denn in Betreff des Einflusses der Nerven auf den Entzündungsprocess nur sagen, dass Theile, welche ihres Gefühls beraubt sind, dadurch des natürlichen Schutzes entbehren, um vor mechanischen und chemischen Reizen wie gesunde bewahrt zu bleiben; dass ferner unter dem Einflusse von Nervenreizungen und Nervenlähmungen allerdings Circulationsstörungen eintreten können, welche die innervirten Theile in ungewöhnlichem Grade zu Entzündungen prädisponiren und endlich dass functionelle Ueberreizung in gewissen Theilen direct Entzündung herbeizuführen vermag. Namentlich ist es wohl unläugbar, dass die constante Temperaturerhöhung eines Theils, wie sie durch Lähmung der Gefässnerven bewirkt wird, nicht ohne allen Einfluss auf den Umsatz der Gewebselemente bestehen kann. Endlich bleibt die Möglichkeit anderer Arten der Nervenwirkung durchaus nicht ausgeschlossen und es dürfte eine weitere Untersuchung über die Wirkungen functioneller Ueberreizungen hier noch manchen dunklen Punkt aufklären können.

§. 349. Ausser den determinirenden Ursachen der Entzündung haben wir noch einen Blick auf die prädisponirenden zu werfen. Zunächst ist zu bemerken, dass ein jedes lebendige Gewebe der Entzündung als der allgemeinsten Form der Ernährungsstörung fähig ist und es in keiner Rücksicht gerechtfertigt erscheint, die gefässlosen Gewebe von dieser Disposition auszuschliessen (S. §. 213). Eine solche Ausschliessung konnte auch nur so lange als begründet betrachtet werden, als man den Begriff der Entzündung eng an den Begriff der Hyperämie knüpfte, oder ihren Ursprung direct in die feinsten Gefässe verlegte. Diese Auffassung widerstrebt aber der unbefangenen Anschauung und alle theoretischen Einwendungen sind nie im Stande gewesen, den Practikern die Möglichkeit einer Hornhautentzündung auszureden. Für die mehr verborgen liegenden gefässlosen Gebilde ist das Verschwinden des Blutes in der Leiche

*) S. a. O.

aus den feinen neugebildeten Gefässen allerdings ein Hinderniss gewesen, welches eine richtige Deutung lange nicht aufkommen liess. Wir haben aber schon oben gezeigt, dass gerade die gefässlosen Gewebe das Studium der Entzündung sehr erleichtern, und dass zwischen der Entwicklung des Processes in ihnen und den gefässreichen Geweben kein wesentlicher Unterschied besteht.

Unter prädisponirenden Ursachen hat man solche zu verstehen, welche zwar an sich nicht genügen um eine Krankheit hervorzurufen, aber doch eine grössere Geneigtheit zu derselben bedingen, so dass schon geringere Ursachen ausreichen, um den Anstoss zur Erkrankung zu geben. Ebenso gehören dahin diejenigen, welche dem Verlaufe der Erkrankung eine ganz bestimmte Richtung geben, während dieselben Ursachen, wenn sie ein andres Individuum oder ein andres Organ treffen unschädlich verlaufen. Daraus geht dann hervor, dass eine Verminderung der Widerstandsfähigkeit, eine gewisse Schwäche oder wenn man will eine Verminderung der Lebensenergie überall als allgemeine Prädisposition wirken muss. Diese Schwäche wird die Ursache, warum derselbe Reiz sehr verschiedene Grade von Entzündung sei es in Hinsicht der Intensität, oder der Verbreitung oder der Dauer hervorruft.

Eine solche Schwäche kann angeboren sein und man pflegt die Art wie ein Organismus der Aussenwelt Widerstand leistet, als seine Constitution zu bezeichnen und spricht daher von erblicher Constitution, von constitutionellen Anlagen oder Diathesen. Dieselben werden häufig von den Eltern auf die Nachkommenschaft übertragen. Ja die Schwäche kann z. B. durch Heirathen von Verwandten der Art gesteigert werden, dass zuletzt der ganze Stamm, eine ganze Nation der Krankheitsanlage erliegt. So giebt es Familien in denen sich gichtische, andre in denen sich rheumatische Anlagen, tuberkulöse, scrofulöse Diathesen oder ausgesprochene Dyskrasien wie die Syphilis vererben, die dann sich vorzugsweise in der Neigung zur Entstehung namentlich auch gewisser Formen der Entzündung sich äussern. Andrerseits kann die dyskratische Anlage auch theils durch eine Verbesserung der Gesammtconstitution des Einzelnen wieder ausgeglichen werden, theils geschieht es häufig, dass „durch Vermischung mit gesünderem Blute“ bei der Fortpflanzung die von einem der Eltern übertragene Anlage durch die Gesundheit des anderen wieder verwischt wird und so verschwindet.

In andern Fällen fällt die grössere Disposition mit gewissen Entwicklungszuständen zusammen und namentlich pflegen Organe, denen während der Zeit eines gesteigerten typischen Wachsthums eine grössere Menge von Ernährungsmaterial zufliesst, eine ausgesprochene Neigung zu Entzündungen zu besitzen; ich erinnere an die Hirnentzündungen der Kinder, an die Entzündungen der Brustdrüsen während der Pubertätsentwicklung u. s. w.

Ebenso kann zu jeder Zeit jene Disposition in irgend einem Organe sich erst entwickeln, sei es nun, dass demselben eine Ueberfülle von Ernährungsmaterial zufliesst (Fettleber bei Säufern), welches nicht gehörig verarbeitet wird, oder dass umgekehrt das ihm zukommende Material nicht genügend ist, und so die Schwäche entsteht. Das letztere ist nicht bloss beim Hunger, bei den Inaniationskrankheiten, sondern auch beim Marasmus und sonst unzureichender Ernährung der Gewebe überhaupt der Fall. So erklärt sich die grosse Sterblichkeit der Kinder der Armen, so die Neigung der Alten zum Brande, erschöpfter schlecht ernährter Menschen durch die Kälte zu leiden u. s. w., wobei noch locale Erkrankungen namentlich der Gefässe und Nerven mitwirken können, um

die Disposition zu erhöhen. Haben wir doch schon wiederholt Gelegenheit gehabt, darauf aufmerksam zu machen, wie Krankheiten der Gefässe, namentlich wenn sie die Blutzufuhr local steigern oder vermindern die Gewebe zur Erkrankung zu disponiren. Dasselbe gilt in erhöhtem Grade von den Nerven, deren gesunkene oder ganz geschwundene Thätigkeit allerdings die Widerstandsfähigkeit der Theile sehr bedeutend vermindern kann und von denen ja gleichfalls Hyperämien wie Anämien abhängen können. Vor allem behalten viele Organe, wenn sie einmal von einer Entzündung befallen wurden, die Neigung sich wieder zu entzünden, was sich am auffallendsten namentlich bei den Schleimhäuten zu zeigen pflegt. Theils ist dies wohl dadurch zu erklären, dass durch den Substanzverlust die Quellen des Nachwuchses gelitten haben, theils dadurch, dass die jungen Gewebe empfindlicher sind und leichter auf äussere Schädlichkeiten reagiren. Das sieht man am besten bei jungen exponirt gelegenen Narben, die leicht von neuem zerfallen, während eine alte consolidirte Narbe so leicht nicht wieder zerstört wird. Zum Theil beruht jene Neigung zu Recidiven auch wohl in der Anhäufung von Zersetzungsproducten, die nicht gehörig entfernt wurden. Ebenso ist es oft der Fall, dass ein Organ, wenn es einmal eine ernste mit Verlust wesentlicher Elemente verbunden gewesene Entzündung überstanden hat, nach derselben eine mehr oder minder grosse Menge functionsfähigen Gewebes eingebüsst hat, so dass den gebliebenen Organtheilen eine grössere functionelle Leistung aufgebürdet wird, die natürlich die Gefahr neuer Erkrankung mit sich bringt. So ist es z. B. bei der granulären Nierenentartung. In solchen Verhältnissen sind namentlich die chronischen Entzündungen grösstentheils begründet, zumal wenn neue Schädlichkeiten einwirken, ehe das Gewebe schon vollkommen wieder gesundet ist, oder wenn die Entzündung mit einer schon vorhandenen Prädisposition zusammentrifft. Die schlimmsten und folgenreichsten Prädispositionen werden durch die sog. Dyskrasien und krankhaften Diathesen bedingt, wesshalb man die auf dem Boden derselben entspringenden Entzündungen auch wohl im Gegensatze zu den einfachen, reinen, als specifische oder unreine bezeichnet hat. Dahin gehören namentlich die syphilitischen, scrophulösen, rheumatischen, arthritischen, septischen Formen, bei denen man von Alters her eine Verunreinigung des Blutes mit gewissen Producten der Rückbildung, einer Materies peccans angenommen hat. Immer aber liegt der Entstehung der Dyskrasien entweder eine vererbte Anlage zu Grunde oder die Verunreinigung der Säfte erfolgt von bestimmten Krankheitsheerden aus. Es wird Aufgabe andrer Abschnitte dieses Buches sein, diese dyskratischen Processe soweit sie für die Chirurgie von besonderem Interesse sind, weiter zu verfolgen.

§. 350. Fragen wir uns worin denn jene Schwäche eigentlich besteht, welche die örtliche, vererbte oder erworbene Disposition bedingt, so werden wir offenbar nicht auf das Blut und die Ernährungssäfte überhaupt als in raschestem Wechsel begriffenen Gewebe allein hingewiesen, sondern auch besonders auf die stabileren Elemente, also die Zellen und Zellenderivate, mit deren Widerstandsfähigkeit gegen äussere Reize gewisse Veränderungen vor sich gehen müssen, um sie zu tiefer greifenden Ernährungsstörungen geneigter zu machen. Namentlich dürfte aber die Anhäufung gewisser sich der Ausscheidung entziehender Zersetzungsproducte eine wichtige Rolle spielen. Allerdings reichen unsere chemischen Kenntnisse bis jetzt durchaus nicht aus, um hier im Einzelnen einen sicheren Anhalt zu gewähren, doch hat John Simon versucht aus dem We-

nigen, was wir wissen, eine geistvolle Hypothese abzuleiten, die zur weiteren Untersuchung auffordert, und durch dieselbe zu erklären, einmal warum bei gewissen erblichen Anlagen der Körper auf einfache nicht specifische Reize specifisch reagirt, und ein anderesmal warum gewisse specifische äussere Ursachen mit einer specifischen Prädisposition zusammentreffen müssen, um eine Entzündung zum Ausbruche zu bringen. Das erstere ist der Fall bei Rheumatikern, Scrofulösen und ganz besonders bei Gichtischen. Es ist Thatsache, dass die gichtische Entzündung mit einer gleichsam explosiven localen Ablagerung von harnsauren Salzen verbunden auftritt. Ein solcher „Gichtanfall" tritt bald nach localen Reizungen, nach einem Stosse, einem Fehltritte u. s. w., bald nach allgemeinen Störungen, nach einem Diätfehler, einer fieberhaften Erkältung u. s. w. ein. Wenn man nun erwägt, dass bei Arthritikern in der einem solchen Anfalle vorausgehenden Zeit die Ausscheidung der Harnsäure nur unvollkommen von Statten geht, und dies offenbar auf einer unvollständigen Bildung der Vorstufen der Harnsäure beruht, so lässt sich in Rücksicht auf jene explosiven Ausscheidungen von harnsauren Salzen annehmen, dass bei solchen Individuen gewisse Stickstoffverbindungen die mehr oder weniger oxydirt durch die Nieren ausgeschieden werden sollten, an ihrer dazu geeigneten Umbildung verhindert werden; dass sie in diesem Zustande, in welchem vielleicht ihre Löslichkeit oder Diffusibilität unvollkommener ist als sie sein sollte, in den Geweben, vielleicht auch theilweise im Blute zurückgehalten werden. Sie stocken bis zur Sättigung besonders in den Theilen, in denen der Stoffwechsel an und für sich langsamer vor sich geht, wie z. B. an den Füssen, und bedingen jene Schwäche der Gewebe, die nur des äusseren Anstosses eines hinzutretenden Reizes bedarf, um eine plötzliche Zersetzung in weitere Harnbestandtheile herbeizuführen, während die Umbildung der Stickstoffverbindungen zu Vorstufen der Harnsäure eigentlich continuirlich ungestört hätte fortgehen müssen. Einmal begonnen könnte sie den Umsatz der im Blute angehäuften ähnlichen Stoffe erregen, so dasselbe vergiften, Fieber bedingen und sich endlich auch auf andre ähnlich prädisponirte Organe ausbreiten.

In ähnlicher Weise versucht J. Simon die andre Reihe von Erkrankungen zu erklären, bei welchen specifische Ursachen mit einer specifischen Prädisposition zusammentreffen müssen, wie dies insbesondere bei den eruptiven Fiebern, vielleicht auch bei manchen septischen und pyämischen Infectionen der Fall sein dürfte. Sehen wir doch manche Menschen ihr Lebensende erst spät erreichen, ohne dass sie auch nur einer einzigen jener Krankheiten unterworfen gewesen wären. Während der Eine sich ungestraft sein ganzes Leben hindurch mit faulenden Stoffen befassen kann, bekommt ein andrer schon bei der geringsten Berührung mit denselben einen Darmcatarrh oder Hautausschläge u. s. w. Diese Immunität würde erklärbar werden, wenn wir annehmen dürften, dass bei der ersten Entwicklung gewisser Gewebe gewisse normale Produkte des Stoffwechsels entstehen, oder erblich übertragen würden, welche unter gewöhnlichen Umständen nur schwer oder gar nicht ausgeschieden würden und daher unbestimmt lange aufgespeichert blieben. Für einen jeden derartigen Stoff gäbe es einen gewissen Reiz, der im Stande ist den Umsatz und die Ausscheidung zu bewirken, derselbe bestände in dem Contact mit einem ähnlichen Stoffe, der in den Umsatz schon hinein gerathen ist. Bleibt der letztere aus, so bleibt das Individuum, falls die Menge des Stoffes gross genug dazu ist,

lebenslang empfänglich; im entgegengesetzten Falle wäre es gegen denselben unempfänglich. Geschieht aber die Ausscheidung, so wird der Körper entweder ein für allemal oder doch für eine mehr oder minder lange Zeit gereinigt und unempfänglich gemacht. Diese Hypothese wird dadurch wesentlich gestützt, dass allerdings gerade bei den acuten Exanthemen gewisse ganz specifisch riechende — vielleicht an körperliche Elemente gebundene Ausdünstungen beobachtet werden, die bei den Pocken und Masern allgemein bekannt sind. In solchen Exhalationen dürften aber jene vorher in den Geweben haftenden Materien ausgeschieden werden. Eine Contagion durch ein giftähnliches Ferment ist die Voraussetzung dieser Ausscheidung.

Ich habe diese höchst geistvollen Auffassungen eines der feinsinnigsten Pathologen Englands hier vorzugsweise desshalb hervorgehoben, weil sie die Wege andeuten, auf welchen die Forschung weiter zu gehen hat, um die vielen in Bezug auf die Aetiologie der Entzündung noch herrschenden Räthsel zu lösen. Sehr viel würde auch hier eine im grössten Massstabe ausgeführte Krankheitsstatistik leisten können, besonders wenn es möglich wäre, dieselbe auf die hereditären Verhältnisse über eine Reihe von Generationen hin auszudehnen. Indessen könnte sie nicht das Werk eines Einzelnen, sie könnte nur in länger als einige Menschenalter fortgesetzten Aufzeichnungen erreicht werden und eine solche Statistik wird wohl noch lange auf sich warten lassen.

Endlich dürfen wir unter den prädisponirenden Ursachen auch gewisse äussere namentlich kosmische Einflüsse, wie die Witterung, die Jahreszeiten, das Klima im weitesten Sinne des Wortes nicht unerwähnt lassen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass auch viele chirurgische Krankheiten zu gewissen Jahreszeiten und in gewissen Klimaten häufiger als in andern vorkommen. Von der Rose, den Panaritien, den Furunkeln ist dies, um nur einige Beispiele hervorzuheben, bekannt. Es giebt Zeiten, in welchen alle Wunden und zwar nicht bloss in Hospitälern, sondern in ganzen Städten, ja in grössern Landstrecken die Neigung zu einer bösartigen Eiterung zeigen; andere in denen der Wundstarrkrampf häufiger vorkommt; auch von den pyämischen Erkrankungen dürfte ein Gleiches gelten. Selbst von den Thieren sind ähnliche Thatsachen bekannt, und ich habe schon beiläufig erwähnt, dass Kaninchen im Spätherbste und im Vorfrühjahr eine besondere Neigung zu ausgedehnten Eiterungen zeigen. Magendie*) hat gefunden, dass er im heissen Sommer Thiere mit einem Gramme putrider Flüssigkeit, die er in die Venen injicirte, tödten konnte, wozu in der Winterkälte 3, 4, selbst 10 Gramme erforderlich waren. Unzweifelhaft ist im Sommer die Neigung zu putriden Erkrankungen viel grösser als im Winter. Wie weit bei diesen Einflüssen der Ozongehalt der Atmosphäre betheiligt ist, bedarf noch der Untersuchung. Dass das Ozon eine äusserst wichtige Rolle im Stoffwechsel spielt, ist keine Frage; dass durch einen geringen Gehalt von ozonisirtem Sauerstoff die Ausscheidung der Producte des Umsatzes erschwert, die Neigung zu Entzündungen erhöht werden dürfte, erscheint kaum zweifelhaft. Auch hier sind statistische Untersuchungen in Verbindung mit meteorologischen Beobachtungen im weitesten Wortsinne ein pium desiderium.

---

*) L'Union médicale 1852. p.236.

§. 351. Von den prädisponirenden Ursachen ist zum grössten Theile auch der Character, der Verlauf und die Dauer einer Entzündung abhängig. Besonders das was man ihren Character genannt hat, die grössere oder geringere Intensität, mit welcher sie auftritt, die Art wie die Reaction auf den Reiz sich bald mit mehr oder minder lebhafter Gewebsproduction, mit grösserer Fluxion, mit intensiverer Betheiligung des Gesammtorganismus durch das entzündliche Fieber entwickelt, wie sie bald mit vorwaltender Neigung zum Zerfalle und zur Zerstörung erfolgt, das sind Modificationen, welche wesentlich auf die constitutionellen Verhältnissen des Individuums, zum Theil auch auf die seiner Umgebung zurückzuführen sind. Man hat zwar viel über sthenische, hypersthenische und asthenische Entzündungen geschrieben, man hat darüber gestritten ob es nicht Erkrankungen mit übermässiger Kraftentwicklung geben könne; indess dürfen wir die Erörterung dieser Frage hier wohl übergehen, da sie an sich keineswegs fruchtbringend, den Begriffen widerstreitet, welche man wenigstens im ärztlichen Sinne mit der Kraft beim Menschen verbindet*). Die Namen hat man zwar behalten, allein die Begriffe hat man doch mit der Zeit umwandeln müssen. So können wir denn, um die hergebrachten Bezeichnungen zu benützen, mit Virchow als sthenische oder active Entzündungen diejenigen bezeichnen, bei welchen der Process unter möglichst günstigen Bedingungen verläuft, indem die Theile von ihrer normalen Widerstandsfähigkeit noch nichts eingebüsst haben. Sthenisch oder activ wird eine Entzündung also vorzugsweise genannt werden können, wenn sie einen bisher ganz gesunden Menschen betrifft. In einem solchen Falle ist von vornherein die Möglichkeit der Ausgleichung gegeben, indem noch die grosse Masse gesunder Gewebselemente im Vergleich zu den erkrankten überwiegt und ein gesunder Stock bleibt, von welchem die Regeneration ausgehen kann. Asthenische, passive, adynamische Entzündungen werden dagegen diejenigen heissen, welche schon geschwächte Theile treffen, wo also eine ungünstige locale oder allgemeine Prädisposition vorliegt; oder es entwickeln sich mit der Erkrankung selbst durch stete Fortdauer der Reize oder auch nur ungünstige Aussenverhältnisse Zustände, welche die Fortdauer der Entzündung begünstigen, die Ausgleichung, die Heilung, oder wie man es auch genannt hat, die Reaction dagegen immer von neuem hindern. Es sind dies also vorzugsweise die Entzündungen schon vorher erkrankter Theile, oder erschöpfter Individuen, in welchen theils die Verhältnisse des Organs, theils die der gesammten Ernährung der Restitution von vornherein ungünstig sind. Stasen, Hypostasen, Stauungshyperämien sind in Betreff der Circulation hier ebenso vorwaltend, wie gewöhnlich die degenerativen und atrophischen Vorgänge über die Neubildung überwiegen.

*) Krankheit setzt immer eine Schwäche voraus. Wenn man bei der Entzündung das Freiwerden von Wärme, die ihrerseits nach dem Gesetze von Erhaltung der Kraft wieder einer bestimmten Leistung fähig ist, als Kraftentwicklung bezeichnen will, so kann das im allgemeinen physikalischen Sinne allerdings Niemanden verwehrt werden. Da aber die functionelle Leistungsfähigkeit, die man im gewöhnlichen Sprachgebrauche in Hinsicht auf den Menschen als Kraft zu bezeichnen pflegt, allemal durch Krankheit vermindert wird, so ist die Annahme einer grösseren Kraftentwicklung bei Krankheiten wenigstens dem gemeinen Begriffe widersprechend. Nichtsdestoweniger ist es zulässig von sthenischen und asthenischen Entzündungen auch fernerhin zu reden, wenn man dabei auf die grössere oder geringere Widerstandsfähigkeit Rücksicht nimmt.

Endlich hat man auch **hypersthenische** (irritative) **Entzündungen** unterschieden, bei denen der Umsatz eine ungewöhnliche Höhe erreicht, so dass entweder Brand daraus hervorgeht oder wenigstens ungewöhnlich starke Entwicklung von Entzündungsproducten zu Stande kommt. Mit andern Worten sind es jene Formen der hochgradigen Entzündung, bei welchen der ganze Process mit grosser Intensität abläuft, sei es nun dass der Entzündungsreiz ein sehr wirksamer oder der Widerstand der Gewebe ein sehr niediger war. Ob man hierbei eine ungewöhnliche Kraftentwicklung annehmen kann, oder ob man nicht umgekehrt ungewöhnlich hohe Grade prädisponirender Schwäche voraussetzen muss, ist eine lediglich theoretische Streitfrage. Die Unterschiede zwischen **reinen und specifischen** Entzündungen, die entweder mit specifischen Prädispositionen oder mit specifischen Krankheitsursachen einhergehen, sind schon früher erörtert.

§. 352. Von den im Vorstehenden besprochenen Verhältnissen hängt in der Regel auch die **Dauer einer Entzündung** ab. Namentlich fällt in vielen Beziehungen die **acute** Entzündung mit der sthenischen, die **chronische** mit der asthenischen zusammen. Acut nennt man eine Entzündung, wenn sie in rascher Folge und in verhältnissmässig kurzer Zeit, sei es zur Zertheilung kommt, oder in einen der Ausgänge der Entzündung übergeht. Es sind vorzugsweise diejenigen, deren Ursache rasch beseitigt wird, und die weder durch neue Ursachen noch durch krankhafte Prädispositionen der Gewebe unterhalten werden. Chronische Entzündungen sind dagegen diejenigen, welche einen schleichenden Verlauf nehmen, indem der Process fortwährend von Neuem angefacht wird. Die wichtige Rolle, welche die letzteren in der Pathologie spielen, macht es nöthig noch einige Augenblicke bei ihnen zu verweilen.

Eine **chronische Entzündung** entsteht häufig dadurch, dass der Reiz entweder von Neuem sich wiederholt oder dass er dauernd unterhalten wird, oder dass andere neue Reize hinzutreten, welche den Krankheitsprocess wieder erregen. So unterhalten fremde Körper, Parasiten u. s. w. eine Entzündung, wenn es nicht gelingt, sie zu entfernen. Oder die Krankheit selbst erzeugt ein Product, welches als Reiz für das benachbarte Gewebe wirkt, und in demselben die allmälige Verbreitung bedingt, wie dies z. B. bei tiefliegenden Eiterungen der Fall ist. Endlich gehören unter die bedeutsamsten Ursachen der chronischen Entzündung jene krankhaften Dispositionen der Gewebe oder des Körpers, von welchen wir bereits gesprochen haben. Namentlich sind es die dyskrasischen Processe die durch immer neue Erzeugung krankhafter Stoffe die kaum beruhigte Entzündung von Neuem aufzuregen pflegen. Eine jede chronische Entzündung macht es daher dem Arzte zur dringenden Pflicht, sich nach den Ursachen umzusehen, welche den Process unterhalten; denn im Allgemeinen besitzt auch die chronische Entzündung die Tendenz zur Ausgleichung. Von den reinen Neoplasieen und Hyperplasieen unterscheiden sich die chronischen Entzündungen aber immer dadurch, dass auch bei ihnen der Neubildung stets durch die Rückbildung, welche zur Zerstörung und zum Zerfalle führt, die Wage gehalten wird, während jene einfacheren Erkrankungsformen im wesentlichen demselben einmal eingeschlagenen Typus folgen. Auch sind sowohl Fluxionen als namentlich Stauungen des Blutes und von Zeit zu Zeit auftretende acute Steigerungen für die Erkenntniss der chronischen Entzündung characteristisch. Es ist deshalb auch namentlich vom practischen Gesichtspunkte aus nicht rathsam, die

ohne solche Begleitung verlaufenden Hyperplasieen, Neoplasieen und andererseits degenerativen Processe mit ihr zusammenzuwerfen.

Die Symptome der chronischen Entzündung sind oft sehr dunkel und viel weniger augenfällig als die der acuten. Im Allgemeinen kann man aber festhalten, dass sie gewöhnlich sich aus einem acuten Processe entwickelt, dass ferner die Symptome im Ganzen dieselben sind, wie bei der acuten Form, freilich werden sie etwas modificirt und erscheinen in etwas anderer Reihenfolge. Die Anschwellung pflegt sich zuerst zu zeigen, theils als seröse, theils als plastische Infiltration. Die Röthe pflegt durch die sich langsam steigernde Stauung, wo sie sichtbar ist, erst spät, der Schmerz oft gar nicht, oft mehr dumpf aufzutreten, zuweilen besonders bei den acuten Steigerungen erreicht er aber auch bedeutende Grade. Die gesteigerte Empfindlichkeit ist auch hier das wichtigere Symptom. Wechselnd sind ferner die Functionsstörungen und die Hitze; die letztere kann selbst gänzlich fehlen. Das Fieber verschwindet häufig mit dem ersten Entzündungsanfalle. Es geht wie es scheint entweder dadurch zurück, dass der Entzündungsheerd nur so geringe Mengen von Zersetzungsproducten dem Blute zuführt, dass sie zur Hervorrufung fieberhafter Störungen nicht genügen, oder es bildet sich rings um den Entzündungsheerd eine Art von Schutzwall gegen die Aufnahme solcher Stoffe, wie dies bei den Granulationen der Abscesse der Fall ist, welche ähnlich wie die Darmzotten der Aufnahme von zersetzten Materialien nicht günstig sind, oder aber endlich es entsteht ein regelmässiger Abfluss derselben durch eine continuirliche Secretion. Oft dagegen fliessen dem Blute immer von Neuem schädliche Stoffe zu, die das Fieber unterhalten, welches dann den Character des sog. hektischen Fiebers annimmt. Im Ganzen sind die chronischen Entzündungen theils an sich durch ihr längeres Bestehen und den damit verbundenen Consum von Ernährungsmaterial, theils durch ihre Wirkung auf das Blut und die Gesammtconstitution, theils endlich dadurch, dass eine dauernde Störung der Function eines Organs nie ohne Rückwirkung auf die Function anderer bleiben kann, von viel schlimmerer Bedeutung als die acuten. In diesen Umständen liegt der Grund, warum so viele chronische, d. h. sich stets weiter ausbreitende Krankheiten von chronischen Entzündungen eines einzelnen Organs abzuleiten sind (vgl. §. 314).

§. 353. Der Verlauf der Enzündungen kann ausserordentlich viele Verschiedenheiten darbieten. Eine Entzündung kann rückgängig werden, wenn es gelingt frühzeitig den Reiz zu beseitigen und wenn die durch denselben eingeleiteten Ernährungsstörungen sich bloss auf die trübe Schwellung der Zellen und mässige Störungen des Kreislaufs beschränken. Wie weit wirkliche Stasen sich wieder lösen können, haben wir oben bereits erörtert (s. §. 122). Wenn dann auch die geschwollenen Zellen dem Zerfalle entgegengehen, so können die Producte des letztern doch auf dem gewöhnlichen Wege des Stoffwechsels wieder beseitigt werden, und es erfolgt der Nachwuchs wie bei den gewöhnlichen Ernährungsvorgängen. Ist es aber in Folge der Reizung bereits zur Neubildung und Wucherung junger Elemente gekommen, so ist nur noch der Ausgang in Zertheilung möglich oder es werden andere Formen der Ausgänge eingeleitet. Zertheilung nennt man denjenigen Ausgang, bei welchen das Organ aus der Entzündung mit vollkommener Erhaltung seiner Functionsfähigkeit und seiner Structur hervorgeht. Dies ist nur dann möglich, wenn einerseits die Producte des Zerfalls vollkommen beseitigt werden, andererseits die luxurirenden Elemente entweder ausgestossen oder allenfalls durch Zerfall

der Resorption zugänglich werden und endlich wenn die Zerstörung der functionellen Elemente nicht so beträchtlich wird, dass die zu Grunde gegangenen nicht durch neuen Nachwuchs ersetzt werden können. Dies ist nur da der Fall, wo derjenige Grundstock der Gewebe, aus welchem der Nachwuchs, die Recreation (§. 247 u. 318) normal erfolgt nicht mit zerstört wurde. Dadurch sind denn die desquamativen und exsudativen Formen der Entzündung so viel weniger gefährlich als die parenchymatösen, weil im letzteren Falle die Zerstörung viel mehr in die Tiefe geht, während sie im ersteren auf die Oberfläche beschränkt bleibt, ja durch die Exsudation besonders werden die Gewebe oft mit einem Male vom Ueberflusse befreit, die Zellen werden nicht genöthigt sich mit Ernährungsmaterial zu übersättigen und so erfolgt oft rasch die Ausgleichung. Sehr häufig bleibt die Zertheilung eine unvollkommene, und das Organ bleibt nach dem Ablaufe der Entzündung mehr oder minder dauernd beschädigt. Dies geschieht bald so dass die Producte des Zerfalls unvollkommen beseitigt werden (entzündliche Degeneration) oder dass sich die neugebildeten Gewebsmassen consolidiren (entzündliche Induration und Narbenbildung) nicht selten so, dass sie noch eine Zeit lang weiter wuchern, selbst wenn der Entzündungsreiz verschwunden ist (entzündliche Hyperplasie und Neoplasie). Unter den entzündlichen Neubildungen nimmt die Eiterung eine so wichtige Stelle ein, und bildet ausserdem eine in chirurgischer Beziehung so bedeutsame Krankheitsform, dass wir ihr ein besonderes Capitel widmen müssen. So können sich denn an eine Entzündung alle möglichen Formen der Ernährungsstörung anknüpfen, und wir können uns der weitern Betrachtung derselben um so mehr entziehen, als wir sie bereits im Einzelnen grösstentheils (bis auf die Formen des Brandes die uns später beschäftigen werden) kennen gelernt haben, sie ausserdem aber in jedem einzelnen Organe so grosse Verschiedenheiten zeigen, dass eine nochmalige Musterung mit Rücksicht auf die Entzündung nutzlos wäre.

§. 354. Der leitende Gedanke bei der Behandlung der Entzündungen muss vor allem der sein, den entzündeten Theil in eine solche Lage zu versetzen, dass sich das normale Verhältniss des Stoffwechsels, die Ausgleichung zwischen der Neubildung und der Rückbildung so bald wie möglich herstellt. Diese Aufgabe ist nur zu erfüllen, wenn man vor allem folgende Grundregeln im Auge behält:

1) Man beseitige die Ursache des Reizes und halte neue Reize fern.
2) Man begegne der Reizung selbst und den irritirenden Ursachen, die zu wirken fortfahren.
3) Man entferne die Entzündungsproducte, bekämpfe die Ausbreitung der Entzündung und verhüte ihre Rückwirkung auf andere Theile und den Gesammtorganismus.

In der Ausführung dieser Indicationen kann man sich bald der einen, bald der andern mehr zuwenden, je nachdem die Natur des Falles hier oder dort günstigere Anhaltspunkte bietet. Die Absicht ist im Allgemeinen den Verlauf der Entzündung zu unterbrechen. Man kann jedoch eine Entzündung nur da rückgängig machen, wo man so früh hinzukommt, dass es noch nicht zur Gewebswucherung gekommen, so dass mit Beseitigung der Ursache auch bald die Wirkung derselben verschwindet. Gewöhnlich muss man schon sehr froh sein, wenn man die Entzündung in Zertheilung überleitet, doch kann es auch in den Zwecken des Wundarz-

tes liegen einen der Ausgänge z. B. durch plastische Gewebsneubildung oder durch Eiterung eintreten zu lassen.

Die causale Behandlung ist nicht überall leicht, weil es nicht überall gelingt, die Ursache zu erkennen und weil man nicht immer, auch wo man sie erkannt hat, im Stande ist, sie sofort zu heben. Leichtere Entzündungen kann man sehr häufig, wenn einmal die Ursache gehoben ist, sich selbst überlassen, indem unter blosser Fernhaltung neuer Reize der Process sich auszugleichen vermag. Bei den complicirteren Formen, namentlich denjenigen, die sich auf dem Boden einer schon vorhandenen Schwäche oder gar einer Dyscrasie entwickeln, bildet die Behandlung der fortwirkenden Ursache oft den schwierigsten und langwierigsten Theil der Aufgabe, so dass man oft direct zur Begegnung der Reizung überzugehen hat, ehe man die Ursachen zu entfernen vermag. Einen dauernden Erfolg wird man aber erst da erreichen, wo es gelungen ist, die Prädisposition und die Grundkrankheit vollkommen zu heben.

Die Entfernung des Reizes ist oft auf mechanischem Wege möglich; sei es nun dass man direct chirurgisch eingreift, sei es dass man gewisse mechanische Actionen des Körpers durch functionelle Erregung erzielt. So kann man Erbrechen oder Durchfall hervorrufen, um Schädlichkeiten aus dem Darmtractus, Erbrechen oder Husten um solche aus den Respirationswegen zu beseitigen. Am sichersten ist immer die chirurgische Hülfe, die natürlich mit möglichster Schonung zu leisten ist. Wo der zur Entfernung nothwendige Eingriff grösseren Schaden stiften würde, als der zu beseitigende Körper selbst erregt, oder wo er die an sich schon sehr intensive Entzündung direct zur hohen Gefahr steigern würde, muss er unterbleiben. Uebrigens ist gerade hier das Gebiet der segensreichsten Wirksamkeit für den Chirurgen; nirgends erlebt der Arzt Stunden grösserer Befriedigung als diese Seite der Chirurgie zu gewähren vermag. Unvergesslich bleibt ihm der Moment wo ein in höchster Erstickungsnoth daliegendes Kind, dem ein fremder in die Luftröhre gerathener Körper die Lebensluft abschneidet, die Augen zum erstenmale wieder aufschlägt und nach gelungener Operation wieder frei zu athmen vermag. Die Aufgabe kann sich übrigens im Einzelnen sehr mannigfaltig gestalten und sie gehört bald zu den difficilsten, wie die Entfernung fremder Körper, die ins Auge eingedrungen sind, oder die von Steinen aus der Blase und Harnröhre, bald ist sie mit einem einzigen Handgriffe gelöst. Hierhin gehört dann auch die Beseitigung von Neubildungen oder von drückenden und zusammenschnürenden Theilen, oder (wie z. B. Entfernung der Cilien bei Trichiasis u. s. w.) von solchen die einen dauernden Reiz durch Reibung ausüben.

Man kann ferner durch chemische Mittel die Entfernung des Reizes durch Neutralisation oder Zersetzung der reizenden Substanz bewirken, eine Aufgabe, die uns namentlich bei Beseitigung vieler Gifte erwächst, mögen sie nun äusserlich oder innerlich eingewirkt haben. Zum Theil reiht sich hieran auch die Wirkung der sog. antidyskrasischen Mittel. Es ist wesentlich der pharmaceutische Weg den wir dabei betreten, wie denn auch manche functionelle Erregungen, die wir zur Beseitigung der Entzündungsursachen zu erreichen bestrebt sind, nur auf demselben erzielt werden können. So suchen wir schädliche Stoffe die in das Blut aufgenommen wurden aus denselben durch Steigerung der natürlichen Purgatorien der Diaphorese, Diurese, der Darm- und Gallenabsonderung, selten nur der Salivation zur Ausscheidung zu bringen.

§. 355. Der zweite Theil der causalen Behandlung besteht in der Fern-

haltung neuer Reize. Dahin gehört vor Allem die sog. **antiphlogistische Diät im weitesten Wortsinne.** Entzündete Theile müssen zunächst in die **möglichste Ruhe** versetzt werden. Oft genügt dieselbe allein um nach Beseitigung der Noxe die Heilung direct einzuleiten, wie dies bei manchen Gelenkaffectionen, bei Beingeschwüren u. s. w. so auffallend hervortritt. Theile deren Function von solcher Bedeutung ist, dass sie nicht ohne Lebensgefahr unterdrückt werden könnte, heilen deshalb stets schwerer, als solche die für längere Zeit entbehrlich erscheinen. Alle functionellen Reize sind dann möglichst fernzuhalten: Das entzündete Auge muss vor dem Lichte, der entzündete Muskel vor Bewegung geschützt werden. Da bei allen schwereren Entzündungen auch psychische Erregung durch die Circulation einen schädlichen Einfluss üben kann, so ist Ruhe der Seele und Vermeidung jeder geistigen Anstrengung nicht minder wichtig als Ruhe des Körpers (vgl. §. 59). Beides erzielt man gewöhnlich am leichtesten dadurch, dass man den Kranken im **Bette** hält. Ausserdem muss der entzündete Theil wo möglich so gelagert oder gehalten werden, dass der Rückfluss des Blutes erleichtert ist und nirgends ein nachtheiliger Druck stattfinden kann. Alle Störungen der normalen Ausscheidung müssen beseitigt werden; man halte daher auf offenen Leib und sorge für eine regelmässige Thätigkeit der Haut, der Nieren und für eine möglichst vollkommene Erfüllung der Aufgaben der Respiration.

Wo sich gastrische Störungen einstellen, wie dies im Verlaufe jeden entzündlichen Fiebers geschieht, beschränke man die Zufuhr von Nahrungsmitteln, wobei man sich bei verständigen Menschen, aber auch nur bei solchen, im Ganzen auf den Instinct verlassen kann. Die Nahrung sei vor allem bei **sthenischen** Entzündungen möglichst **reizlos**. Heftige Entzündungen bei kräftigen Menschen lassen oft die Entbehrung aller Nahrung mit Ausnahme kühlender Getränke auf einige Tage zu. An die Stelle stickstoffreicher Nahrung kann unter solchen Umständen der Genuss der Kohlenhydrate treten. Andererseits darf man die Entziehung der Nahrung nicht zu weit treiben und namentlich erfordern die **asthenischen Entzündungen** oft die gerade entgegengesetzte, wenn auch mit Vorsicht geleitete Ernährung. Besonders bei Inanitionszuständen und bei anämischen Menschen besteht in der Fleischkost, in der Gewährung von Wein u. s. w. das beste Mittel um in kurzer Zeit die örtliche Gewebsthätigkeit umzustimmen. Von Getränken ist Wasser, namentlich solches, welches durch Kohlensäure und kohlensaure Salze schmackhafter wird, in der Regel dasjenige, zu welchem die Kranken am liebsten zurückkehren. Die säuerlichen und süssen Getränke, wiewohl die vegetabilischen Säuren im Allgemeinen als antifebrile Verbindungen wohlthätig wirken, werden oft auf die Dauer nicht vertragen. Bei den catarrhalischen Entzündungen des Mundes, des Rachens und des Kehlkopfes ist wie bei Neigung zu Magen- und Darmcatarrhen die Milch vorzuziehen. Wo zugleich die Diaphorese befördert werden darf, sind warme Getränke am Orte.

Ganz unentbehrlich bei der Behandlung jeder Entzündung ist die Sorge für **frische, jedoch wohl temperirte Luft.** Nur dadurch kann man die wichtige Function der Blutreinigung durch die Respiration gehörig regeln. Nichts ist nachtheiliger für den Verlauf einer Entzündung als die dumpfen, überheitzten, stickigen Krankenzimmer, die man so häufig noch in Deutschland antrifft. In Hospitälern kommt oft der Nachtheil des Eiterdunstes und der Exhalation anderer Kranken hinzu, die sich theils durch ihre Einwirkung auf die Wunden, theils durch den Einfluss auf die Blutmischung geltend machen. Die grossen, mit nahe an hundert Kranken gefüllten, und noch dazu mit den Dünsten der Verband-

küchen überladenen Krankensääle, wie sie noch theilweise in Frankreich bestehen, erklären zum nicht geringen Theile die Sterblichkeit in grossen Krankenhäusern, welche ganz erschreckende Höhen im Vergleiche zu den kleinen Hospitälern deutscher Universitätsstädte erreicht. Viel eher kann man die Kranken bei offenem Fenster, im Sommer selbst in freier Luft liegen lassen, wenn man nur dafür sorgt, dass keine Zugluft stattfindet.

§. 356. Eine weitere Aufgabe der Behandlung ist die Beseitigung der bereits entstandenen Reizung und der fortwirkenden reizenden Ursachen. Oft kann hier nur eine Milderung erreicht werden, oft ist jede Einwirkung ausser unseres Bereiches. Die Therapie besteht vorzüglich in der Regelung des Kreislaufes oder Besserung der Blutmischung, und der Hebung der gesammten Ernährung. In ersterer Hinsicht verdienen die Fluxionen, die Blutstauungen und die Stasen die hauptsächlichste Berücksichtigung, weil sie sehr häufig die Ursachen weiterer Ausbreitung und höherer Steigerung der Entzündung werden. Wie hier bald eine erregende Behandlung die Zusammenziehung der Gefässe zu fördern hat, oder wie die Verminderung des Seitendrucks durch die Lagerung des Theils, durch directe Compression und sehr oft auch durch directe Entleerung oder Derivation zu erstreben ist (§. 75 und 76), wie man andererseits die Stauungen durch Befreiung der Circulation von den einwirkenden Hemmnissen (§. 95) die Stasen fast nur durch möglichste Beseitigung neuen Blutandrangs (§. 126) zu bekämpfen hat, ist in den betreffenden Capiteln nachzusehen. Auch die Besserung der Blutmischung, die bei Behandlung der dyscrasischen Entzündungen eine sehr wichtige Rolle spielt, sowie die Hebung der Ernährung, welche vorzugsweise bei den acuten und chronischen Schwächezuständen ins Auge gefasst werden muss, kann füglich hier mit kurzer Andeutung übergangen werden.

§. 357. Die wichtigste Aufgabe bleibt immer die Herabsetzung des örtlich gesteigerten Stoffwechsels, die Entfernung der Entzündungsproducte, die Bekämpfung der weiteren Ausbreitung der Entzündung und die Verhütung ihrer Rückwirkung auf andere Theile und den Gesammtorganismus. Diese Aufgabe ist es, welche man durch die Anwendung des sog. antiphlogistischen Apparats zu erzielen sucht. Indessen ist das, was man unter dieser Bezeichnung verstanden hat, ein so mannigfaltiges Wesen, dass es schwer hält, in diesem Wirrwar zu einiger Klarheit zu kommen, da es fast kein Verfahren gibt, welches nicht unter Umständen bei der Bekämpfung einer Entzündung in Anwendung kommen kann. Während bei den sthenischen Entzündungen entziehende Curen zweckmässig sein können, bewirken sie oft das Entgegengesetzte bei asthenischen. Den wesentlichsten Unterschied bedingt dabei namentlich die nothwendige Rücksicht auf den Gesammtzustand und die Constitution der Kranken. Was sich in dem einen Falle eignet, ist im andern verwerflich und alle Entzündungen nach einem und demselben Plane behandeln wollen, ist ein gedankenloses Verfahren, welches nicht minder unwissenschaftlich erscheint, als das Vertrauen, welches so viele Praktiker immer von Neuem sog. specifischen Heilmitteln und Heilmethoden zuwenden. Am einfachsten kann man sich eine Uebersicht dieser sehr mannigfaltigen Hülfen, die dem Arzte zur Bekämpfung der Entzündung zu Gebote stehen, verschaffen, wenn man die örtliche direct auf den entzündeten Theil gerichtete antiphlogistische Behandlung von

der allgemeinen trennt. Wir werden zuerst die locale Antiphlogose betrachten.

Zur Herabsetzung der örtlichen Thätigkeit, zur Verminderung des Stoffwechsels und des örtlichen Zerfalls ist kein Mittel geeigneter als die Kälte. Sie wirkt einmal direct wärmeentziehend und zwar erreicht nach Versuchen, die Dr. Binz im pathol. Institut zu Bonn gemacht hat, diese Wärmeentziehung örtlich beträchtliche Grade *). Da nun erfahrungsgemäss alle vegetativen Vorgänge durch die Kälte gehemmt werden, so besitzen wir kein Mittel, welches so wie dieses die örtliche Zellenproduction zu vermindern im Stande wäre. Dazu kommt dann jedoch in viel mehr untergeordneter Weise als wie noch allgemein geglaubt wird, die Wirkung der Kälte auf den Circulationsapparat. Wir wissen ja schon, dass durch die Kälte der Zufluss des arteriellen Bluts durch die Zusammenziehung der Arterien, wenigstens im Anfange der Einwirkung verringert wird. Man darf aber nicht vergessen, dass später unausbleiblich eine Gefässerschlaffung und damit eine gesteigerte Blutzufuhr auftritt und dass die Kälte sowohl Hyperämie durch Verminderung der vis a tergo als Stasen begünstigt (§. 60, 68, 79, 90, 120). Mit der secundären Hyperämie ist dann auch eine Temperatursteigerung verbunden, welche trotz der Fortdauer der Kältewirkung eintritt, wie ich bei Versuchen fand und auch Rosenthal beobachtete **). Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass die erste Einwirkung der Eiskälte eine schmerzhafte Steigerung der sensiblen Thätigkeit hervorruft, die sich allmälig verliert und zuletzt in eine Abstumpfung der Reizempfänglichkeit übergeht. Auch die Reizbarkeit der motorischen Nerven wird anfangs erhöht, später bedeutend herabgesetzt, ja nahezu aufgehoben (Rosenthal). Endlich übt die Kälte erfahrungsgemäss eine schädliche Wirkung bei schwitzendem Körper aus und veranlasst sog. rheumatische Störungen der Sensibilität und Motilität. Dass sie bei höheren Graden der Einwirkung im Stande ist, direct Brand hervorzurufen, ist bekannt, andererseits aber verhindert sie das Eintreten von Zersetzungen und ist eines der wichtigsten fäulnisswidrigen Mittel. Nach dem Gesagten ist es kein Zweifel, dass die Kälte auch entschieden nachtheilig wirken kann und man sollte auf ihre Anwendung verzichten, wo sie die Empfindlickeit der Theile dauernd erhöht, wie diess z. B. bei Verbrennungen der Haut gewöhnlich der Fall ist. Man muss sie vermeiden, wo die Plasticität ohnehin schon zu gering ist, wie bei den meisten asthenischen Entzündungen, oder bei solchen Formen, welche den Uebergang in Brand drohen. Auch bei den dyscrasischen Entzündungen pflegt sie meistens nutzlos zu sein. Ganz zu verwerfen ist ihre Anwendung und zwar in jeder Form sowohl als trockene wie feuchte Kälte bei Personen, die eine ausgeprägte Neigung zu rheumatischen Erkrankungen besitzen. Ich spreche aus eigner Erfahrung an mir selbst und es ist mir unbegreiflich, wie manche neueste Schriftsteller die trockene Kälte als durchaus unschädlich auch in solchen Fällen haben

---

*) Bei Application einer Eisblase auf den Unterleib von Hunden sah er die Temperatur in der Bauchhöhle an der Innenwand der Bauchdecken von 39° C. nach 2 Stunden auf 27,5 herabsinken. Beim Weglassen des Eises stieg sie nach 15 Minuten wieder auf 37,5°. Ein im Rectum steckendes Thermometer wurde dadurch nicht afficirt. Ebensowenig sank die Allgemeintemperatur in der Mundhöhle

**) S. M Rosenthal, über Kälteeinwirkung auf sensitive und motor. Nerven. Wiener Med. Halle 1864. 1—4. Centralbl. d. med. Wiss. Berl. 1864. Nr. 13.

preisen wollen. Dagegen ist sie das Hauptmittel bei sthenischen Entzündungen kräftiger, durchaus gesunder Menschen.

Was die Applicationsweise anlangt, so hat sich zuerst A. Cooper der Verdunstungskälte namentlich bei Hodenentzündungen bedient. Rasch verdunstende Flüssigkeiten wie z. B. Aether haben aber eine so schnell vorübergehende Wirkung, dass man nur allenfalls eine Linderung bei schmerzhaften Entzündungen, welche die Kälte vertragen, erwarten kann. Viel wirksamer sind kalte Bäder, kalte Umschläge, kalte Einwicklungen und die Irrigation mit kaltem Wasser. Kalte Localbäder lassen sich nicht überall anbringen und haben wenigstens bei Wunden ihre Nachtheile durch das Aufquellen der Zellen, die Imbibition der Wundränder und die Schwierigkeit, in welche man durch die Lagerung der Theile versetzt wird, die nicht ganz durch die Fock'schen Vorrichtungen gehoben werden können. Zur vorübergehenden Abkühlung entzündeter Theile sind kalte Bäder sehr brauchbar, bei Wunden thut man besser, das Wasser wenigstens temperirt 28—32° C. zu nehmen, weil grössere Kälte zu unangenehm empfunden wird. Durch Wasser von dieser Temperatur kann man dem entzündeten Theile dauernd Wärme entziehen, ohne dass der Schmerz gesteigert wird. Im Gegentheil lässt er in der Regel im Bade nach und darin besteht ein unzweifelhafter Vorzug des permanenten Localbades. Die gewöhnlich benutzten kalten Umschläge oder Fomente, die man nie über trockene Binden anwenden sollte, weil solche sich dann zusammenziehen, sind zwar einfach und bequem und besonders, wo sie zugleich mit einer adstringirenden Flüssigkeit gemacht werden, zweckmässig bei oberflächlichen und unbedeutenden Entzündungen, haben aber bei grösserer Empfindlichkeit durch den häufigen Wechsel und die dadurch bedingte Reizung auch ihre Schattenseiten. Dasselbe gilt von der Irrigation wegen der Schwierigkeit das Bett vor Durchnässung zu schützen. Da hier indess wesentlich die Verdunstungskälte wirkt, so ist diese Form der Anwendung namentlich bei schweren Knochen- und Gelenkverletzungen der Glieder eine recht brauchbare. Man kann sie sehr einfach herstellen, indem man eine weithalsige Flasche mit Wasser füllt, das durch einige Stücke Eis noch kälter gemacht wird, und diese dann gerade über dem leidenden Theile anbringt. Ein baumwollener, wohl angefeuchteter Docht wird mit einem Ende in das Wasser getaucht, während das andere an der Seite der Flasche heraushängt. Das Wasser tröpfelt nun fortwährend ab und man muss durch wasserdichte Unterlagen für einen passenden Abfluss sorgen (Erichsen).

In reinster Form, ohne die oft sehr unangenehme Nässe erhält man die Kälte bei Anwendung des Eises. Man hat jetzt Eisbeutel von vulcanisirtem Kautschuk, die sich leicht bestimmten Gliedern anpassen lassen, zum Theil in sehr zweckmässiger. Form, wie z. B. in der eines hohlen Helmes für den Kopf u. s. w. Wo man sie nicht haben kann, dienen beiderseits mit Oel oder Speck eingeriebene Stücke von Thierdärmen oder Blasen (die aber übel riechen und rasch unbrauchbar werden) oder auch Flaschen (flache Branntweinflaschen für flache Theile Esmarch) zur Aufnahme des Eises, welches man in kleine Stücke zerschlagen lässt, und solche Behälter müssen dann so aufgehangen werden, dass sie den Theil nicht drücken oder beschweren. Kann man kein Eis haben, so sind Kältemischungen sehr zweckmässig. So wurden schon von Schmucker Mischungen benutzt aus 1 Salmiak, 3 Salpeter in Tücher gebunden und mit einer Mischung von 6 Essig und 12 Wasser besprengt. Doch ist die Temperaturerniedrigung dabei nicht bedeutend. Vorzüglich ist nach meiner Erfahrung die Mischung von 5 Salmiak, 5 Salpeter, 8 Glauber-

salz, welche gepulvert, gemischt und in 16 Wasser eingetragen wird. Diese lässt man mittelst eines Gummibeutels appliciren.

Uebrigens muss man sich in der Dauer der Anwendung der Kälte ganz nach dem Gefühle des Patienten richten und dieselbe nur so lange benützen, als sie ihm angenehm ist und wohl thut, sie aber entfernen, sobald sie schmerzhafte Empfindungen erregt *). Auch bei eingetretener Eiterung ist die Kälte unzweckmässig.

Sehr wichtig zur Minderung der örtlich gesteigerten Thätigkeit ist die functionelle Beruhigung; kann man sie nicht durch die einfache Lagerung erreichen, so sind die Narcotica unentbehrlich, welche man natürlich nicht anwendet, wo man den Schmerz und die Reizung auf anderm Wege beseitigen kann. Es wäre z. B. thöricht, wenn man durch Opium etwas zu erreichen dächte, wo ein Einschnitt durch Entleerung des Eiters oder wo die Extraction eines Sequesters, der die Muskulatur reizt, den steten Reiz, der die Ursache des Schmerzes und der functionellen Erregung ist, viel sicherer beseitigt. In andern Fällen sind aber narcotische subcutane Injectionen (am besten von Morphium muriaticum in der Dose von $^1/_6$ bis $^1/_4$ Gran auf 30 Tropfen Wasser) von ganz überraschender Wirkung. Viel weniger brauchbar sind meiner Erfahrung nach die ebenfalls empfohlenen Alkaloide der Belladonna und des Schierlings. Auch bei krampfhaften Muskelzuckungen, die eine stete Reizung unterhalten, lassen sich die endermatisch angewendeten Narcotica mit grossem Vortheil verwenden. Wo man dem Entzündungsheerde auf diesem Wege aber nicht nahe genug kommt, ist die innere Anwendung derselben Mittel und besonders des Opium und Morphium unentbehrlich. So gibt man sie z. B. bei traumatischer Peritonitis, bei der Exstirpation von Ovarialgeschwülsten, beim Bruchschnitt mit grossem Vortheile; offenbar ist die Verminderung der Activität der Muskulatur dabei die Hauptursache des evidenten Erfolges. Ausserdem aber dürften gewisse Narcotica ähnlich wie die Kälte durch ihre Einwirkung auf die Gefässmuskulatur die Hyperämie direct bekämpfen. Bei sehr irritablen Menschen, z. B. bei Säufern und bei sehr irritablen Entzündungen tritt die Wirkung des Opium am sichtlichsten hervor. Ueber die antifebrile Wirkung der Narcotica werden wir bei der allgemeinen Antiphlogose noch einige Bemerkungen zu machen haben.

§. 358. Eine bedeutende Hülfe, um den örtlichen Umsatz zu verringern, bietet sich in der Verminderung des Blutzuflusses, wobei man bald direct das Blut aus dem entzündeten Theile fortzuschaffen, bald indirect durch Depletion und Derivation den Strom abzulenken sucht. Um die Gefässe des entzündeten Theils zur Zusammenziehung zu bringen, dienen nächst der Kälte und den Narcoticis am besten die Adstringentien, die freilich nur da Erfolg versprechen, wo der Entzündungsheerd oberflächlich genug gelegen ist; denn von der innerlichen

*) Befolgt man diese Regel nicht, so kann man die fatalsten Folgen erleben. Ich habe einer 66jährigen Frau einmal den Oberschenkel abnehmen müssen, weil durch Nachlässigkeit des Arztes bei einer ganz einfachen Fractur des Unterschenkels Brand eingetreten war. Der Arzt hatte verordnet, das Bein in einen Eimer Wasser zu stecken, welches man durch eingelegte Eisstücke kalt erhalten sollte, hatte sich aber dann 3 Tage lang nicht mehr um die Kranke bekümmert, die mit grösster Gewissenhaftigkeit seine Vorschrift befolgte, trotzdem sie grosse Schmerzen im Beine empfand. Kein Wunder, dass das Bein endlich brandig wurde!

Anwendung dieser Mittel, um von dem Blute aus auf die Gefässe zu wirken, darf man sich nicht allzuviel versprechen. Da die trockenen Pulver (Zinkoxyd, Bleioxyd, Alaun u. s. w.) nur auf Schleimhäuten oder auf granulirenden Flächen zur Wirkung kommen, so benutzt man meistens die flüssige Form und namentlich ist das essigsaure Bleioxyd in der Form des Bleiwassers oder mit Spiritus versetzt als Goulard'sches Wasser sehr geeignet bei oberflächlichen Entzündungen die Fluxion zu vermindern. Ausserdem sind Lösungen von Zink, von Höllenstein, Eisensalzen u. s. w. in Gebrauch. Im Ganzen sind es mehr die schwächeren namentlich catarrhalischen, dann die mit starken Fluxionen und hyperämischen Stauungen verbunden Entzündungen, bei denen diese Mittel erfahrungsgemäss sich hülfreich erweisen. Die concentrirteren Lösungen fallen aber mehr unter die Categorie der Gegenreize und sollen dort betrachtet werden.

§. 359. Die methodische Compression ist, wo sie vertragen wird, von ganz überraschender Wirkung, besonders bei exsudativen Formen, wie z. B. bei der gewöhnlich sog. acuten Orchitis, die freilich nichts anderes ist, als eine acute Hydrocele. Leider wird sie aber bei den meisten acuten Entzündungen nicht vertragen, weil sie hier in der Regel den Schmerz bis zur Unerträglichkeit steigert; ausserdem sind nicht alle Localitäten zur gleichmässigen Ausübung eines Druckes geeignet. Auch hier beruht die Wirkung wesentlich darauf, dass der Druck das Blut aus den Gefässen hinaustreibt, andererseits den Aussendruck steigert und die Resorption dadurch fördert, endlich die plastische Wucherung direct beschränkt. Alles kommt aber darauf an, dass man ihn gleichmässig in Anwendung bringe, da durch ungleichmässige Application besonders bei sehr empfindlicher Haut Stauungen, die bis zum brandigen Absterben gehen können, herbeigeführt zu werden vermögen. Die besonders von Baynton empfohlenen Pflastereinwicklungen, welche bei chronischen Infiltrationen von grossem Nutzen sind, führen ausserdem leicht Hautreizungen herbei; solche kann man durch elastische Binden von Kautschuk, durch Kleister- und Gypsverbände, oder bei kleineren Theilen durch Ueberstreichen von Collodium oder Guttaperchalösungen vermeiden, muss sie aber sofort beseitigen, sobald ein gesteigerter Schmerz den Verdacht entstandener Hautreizungen erregt.

Vanzetti hat anstatt des directen Druckes auf den entzündeten Theil die manuelle Compression der Arterien desselben als ein ganz ausgezeichnetes Mittel bei Behandlung zugänglicher Entzündungen, wie z. B. Phlegmone, Gelenkentzündungen u. s. w. empfohlen, und will sie nicht blos als Abortivmittel, sondern auch bei schon eingetretener Eiterung angewandt wissen. Weitere Versuche mit dieser Methode wären allerdings wünschenswerth, doch ist ihre Anwendung selbst mit manchen Umständen verknüpft (vgl. §. 160).

§. 360. Durch Einschnitte kann man nicht blos eine unmittelbare Blutentziehung aus dem entzündeten Theile, sondern auch eine bedeutende Verminderung der localen Spannung erreichen. Man unterscheidet kleine oberflächliche Einschnitte, Scarificationen, oder auch blosse Stiche, Punctionen, von den tiefer gehenden Incisionen (s. oben §. 210). Im Allgemeinen sind die ersteren nicht zu empfehlen. Die kleinen Wunden schliessen sich bald, die Entleerung ist nur gering, auch wenn man die Blutung durch feuchte Wärme zu unterhalten sucht; es bilden sich Gerinnungen in den Capillaren und so entstehen neue Circulationsstörungen, besonders ist die Steigerung der collateralen Flu-

xion, die so viel zur Ausbreitung der Entzündung beiträgt, unvermeidlich. Wo man also bloss eine Blutentziehung beabsichtigt, verdienen andere Methoden den Vorzug. Anders ist dies mit kräftigen tiefen Einschnitten. Hier wiegt die wirkliche Entlastung des Organs, die Hebung der Spannung, die Erregung einer depuratorischen Eiterung jene Störungen des Kreislaufs bedeutend auf, und bei Eiterungen, besonders wo dicke Fascien die Spannung vermehren, bei drohendem oder schon eingetretenem Brande gibt es kaum ein anderes Mittel, welches sich einer kühnen Incision an die Seite stellen liesse.

Den Uebergang zu dem derivirenden Verfahren machen die örtlichen Blutentziehungen mittelst der blutigen Schröpfköpfe und der künstlichen Blutegel, indem man dieselben um nicht mit der Entleerung zugleich eine Attraction des Bluts zu bewirken, nicht gerne direct auf die entzündeten Theile applicirt. Uebrigens führen sie eine viel sichrere und reichlichere Blutentleerung herbei, da der Ausfluss des Blutes durch die Saugkraft befördert wird. Auch sie haben eine reizende Nebenwirkung, die nicht ausser Acht zu lassen ist; von den kleinen Wunden, die leicht in Eiterung übergehen, können sich rosenartige Entzündungen ausbreiten und es kann selbst Brand entstehen. Dabei hat man nach dem Alter und der Constitution des Patienten ein bestimmtes Maass zu beobachten und die unsinnige Verschwendung, die man besonders in der Broussais-schen Schule mit den Blutegeln getrieben hat, ist entschieden verwerflich. Besonders bei Kindern und alten Leuten hat man sich in Acht zu nehmen, um nicht eine gefährliche Schwäche, wie sie auch durch bloss örtliche Blutentziehungen herbeigeführt und lange nachwirken kann, zu veranlassen. Zuweilen namentlich bei heftigen Entzündungen ist es sehr zweckmässig, eine mässige Blutentziehung dauernd zu unterhalten, was durch die Bdellatomie sehr gut erreicht wird; jedenfalls ist diese empfehlenswerther als immer von Neuem einen oder zwei Blutegel ansetzen zu lassen. Wo es angeht, ist die gleichzeitige Oeffnung mehrerer oberflächlich gelegener Venen rings um den Entzündungsheerd herum ohne alle Frage das beste Mittel der Blutentleerung, wie man sich denn desselben in England bei Hodenentzündungen mit Erfolg zu bedienen pflegt. Es bildet den Uebergang zu der derivatorischen und natürlich auch für den entzündeten Theil mehr oder minder depletorischen Wirkung des Aderlasses, der aber wegen seiner allgemeinen Bedeutung besser bei der allmeinen Antiphlogose besprochen wird. Der Arteriotomie, die man gleichfalls zur örtlichen Depletion namentlich bei heftigen Augenentzündungen durch Oeffnung der Art. temporalis empfohlen hat, liegt eine durchaus unwissenschaftliche Anschauung zu Grunde; denn in der That erreicht man durch dieselbe zwar eine flüchtige Depletion, steigert aber andererseits durch die nicht zu umgehende Unterbindung der angeschnittenen Arterie und die ihr folgende Thrombose den Seitendruck in den ihr benachbarten Bahnen so, dass sie eher schädlich als nützlich wird.

Anstatt unmittelbarer oder in der Nähe des entzündeten Heerdes angebrachter Blutentziehungen kann man sich besonders bei Menschen, die kein Blut entbehren können, behufs der Ableitung des Blutstroms in collaterale Bahnen auch der sog. trockenen Schröpfköpfe oder Ventosen, sowie der Hämospasie (Iunod) bedienen (s. §. 65). Bei der letzteren wird das Blut mittelst eines grossen cylindrischen oder stiefelförmigen luftdicht an ein Glied anschliessenden Blechgefässes und eine damit in Verbindung gebrachte Luftpumpe nach einem peripherisch gelegenen Theile hingezogen. Die trockenen Schröpfköpfe sind übrigens nur von schwacher und sehr rach vorübergehender Wirkung. In allen diesen

Fällen, wo man das Blut ableiten will, ist eine sorgfältige Berücksichtigung der Gefässverbindungen nothwendig. Dr. C. Binz hat jüngst angefangen, hier eine anatomische Grundlage, die sehr wünschenswerth ist, zu schaffen.

§. 361. An diese einfach derivirenden Verfahren schliesst sich die Anwendung der zugleich reizenden Ableitungsmittel der sog. Gegenreize oder Contrairritantien an. Die Verwendung derselben gründet sich hauptsächlich auf das Gesetz, dass Anhäufung des Blutes in einem Theile nothwendig mit einer Verminderung desselben in andern verbunden ist (§. 60, 87). Ausserdem aber sucht man häufig durch Erregung einer Entzündung an einem verhältnissmässig unschädlichen Orte eine antagonistische Ausgleichung herbeizuführen und die Gewebsthätigkeit im entzündeten Organe herabzusetzen. Es stützt sich diese Anschauung zum Theil auf die Beobachtung bei sog. metastatischen Entzündungen, wo unter dem Einflusse einer Entzündung eine andere verschwindet. Dabei darf aber nicht übersehen werden, dass eine intensive Entzündung nothwendig eine Vermehrung des Fiebers mit sich bringt, das Blut mit neuen Zersetzungsproducten schwängert und so zur Steigerung der Entzündung, die man heilen will, beitragen kann. Besonders aber ist zu vermeiden, dass die Reizung den entzündeten Theil unmittelbar mit afficire. Man bedient sich desshalb der Contrairritantien besonders gern bei mehr chronischer Form der Entzündung und namentlich sind die Vesicantien z. B. bei chronischen Gelenkentzündungen von vorzüglicher Wirkung. Jede von der primär entzündeten Stelle genügend entfernt gelegene Oberfläche kann als Ableitungsorgan benutzt werden, gewöhnlich wählt man die Haut oder die Schleimhäute, besonders des Darms. Am wirksamsten sind ohne Zweifel alle energischen und dabei rasch vorübergehenden Derivationen, die in kurzer Zeit den Gefässen grössere Mengen von Material entziehen. Daher denn die Application von Vesicantien auf die Haut die vorzüglichste Contrairritantion bietet, indem sie eine kräftige, dabei aber schnell wieder heilende Entzündung veranlasst. Besonders ist das gewöhnliche blasenziehende Spanischfliegenpflaster empfehlenswerth, dessen Wirkung man dadurch sehr steigern kann, dass man es als fliegendes Vesicator anwendet. Es ist aber zu bemerken, dass das Cantharidin nicht selten resorbirt wird und bei manchen Menschen rasch sehr unangenehme Reizungen der Nieren und der Blase hervorbringt, und dass bei andern die Empfindlichkeit der Haut so gross ist, dass dadurch das Fieber vermehrt wird. Von sehr vorübergehender Wirkung ist die Anwendung der Rubefacientien: als solche dienen trockene Frictionen, Bürsten, scharfe Hand- und Fussbäder, spirituöse Einreibungen; etwas kräftiger sind Senfteige, Pechpflaster; noch wirksamer Einreibungen von Crotonöl, Brechweinsteinsalbe und Pflaster, welche nebst den sog. perpetuirlichen Spanischfliegenpflastern den Uebergang zu denjenigen Formen der Derivation machen, bei welchen man eine Eiterung mehr oder minder lange zu unterhalten trachtet. Der Gedanke, der diesem Verfahren zu Grunde liegt, ist der Materia peccans, den bösen Säften künstlich einen Ausweg zu verschaffen, als wenn diese ein Dämon wären, der sich durch gute Worte bald zu diesem bald zu jenem Loche herauslocken liesse. Wenn wir auch die vernichtende Kritik, welche Malgaigne namentlich gegen das Haarseil und die Fontanellen geübt hat, nicht in allen Puncten billigen können, so ist doch erfahrungsgemäss die Wirkung dieser Mittel eine vollkommen illusorische. Ich habe viele Menschen, denen man wegen tief und verborgen gelegenen Entzündungen des Auges ein Haarseil in

den Nacken gelegt hatte, und die dasselbe geduldig und gläubig trugen, beobachtet, und konnte auch nicht die geringste Wirkung der s. g. Ableitung verspüren. Ebenso habe ich Leute gesehen, die wegen eines Empyems, einer Pleuritis oder einer Pericarditis, oder wegen chronischer Beingeschwüre doppelte und dreifache Fontanellen trugen, und die nichts destoweniger neue acute Anfälle erleben mussten. Ich bin dadurch zur Ueberzeugung gekommen, dass mässige äussere Eiterungen durchaus keine ableitende Wirkung ausüben und dass eine solche nur allenfalls von dem ersten Eindrucke der frischen Wundentzündung zu erwarten ist. Ausserdem haben länger unterhaltene Eiterungen den Nachtheil, dass die Lymphdrüsen der Nachbarschaft leicht anschwellen. Sehr energisch ist die Reizung der Haut, welche man durch Moxen, Glüheisen, Abbrennen von Baumwolle, die in Aether getaucht ist, und durch kräftige Aetzmittel zu erzielen vermag. Eben desshalb muss man aber auch mit der Anwendung derselben sehr vorsichtig sein, sie nur bei torpiden Entzündungen und in gebührender Entfernung vom Entzündungsheerde appliciren.

Ausser der Ableitung auf die Haut ist namentlich die auf den Darm von unbestrittener Wirkung, doch wird es zweckmässiger sein, ihrer bei der allgemeinen Antiphlogose zu gedenken, da sie zum Theil zugleich allmein depletorische Wirkungen hat.

§. 362. In sehr vielen Fällen ist eine directe Stimulation, eine Steigerung der Reizung das beste Mittel, um eine Entzündung zum raschen Ausgange zu bringen. Die Wärme, welche alle vegetativen Vorgänge ebenso fördert, wie die Kälte sie beeinträchtigt, von der es nachgewiesen ist, dass sie die Zellenthätigkeit und namentlich auch die Protoplasmabewegungen beschleunigt (M. Schultze), ist ohne alle Frage eines unserer bedeutsamsten Hilfsmittel bei der Entzündung. Einmal steigert sie die Blutzufuhr durch die eintretende Gefässerschlaffung (§. 68), sie erleichtert die Rückbildung der Stasen; dann begünstigt sie die Zellenproduction, endlich aber fördert sie den Zerfall und somit ist sie in sehr verschiedener Richtung den ärztlichen Heilzwecken nützlich. Die Form, in der man sie anwendet, ist eine ebenso mannigfaltige wie bei der Kälte. Auch hier kann man trockene und feuchte Wärme unterscheiden. Bei einer experimentellen Untersuchungsreihe über die Verschiedenheit in der Wirkung derselben habe ich (wenigstens bei Thieren) keine Differenz zwischen der trockenen und feuchten Wärme in Bezug auf die Gefässe und die Zellenthätigkeit bemerkt, so lange man sich mässiger Wärmegrade bedient. Temperaturen über Blutwärme fördern die Verdunstung so sehr, dass die trockene Wärme austrocknend wirkt und dadurch Stasen befördert. Dies ist bei der feuchten Wärme nicht der Fall. Uebrigens kann es unter Umständen zweckmässig sein, durch die erstere, die man mittelst erwärmter Kleien- oder Kräuterkissen, oder durch Sandsäcke appliciren lässt, die Verdunstung an der Hautoberfläche zu fördern, da hier eine schädlich wirkende Austrocknung nicht zu fürchten ist. Im Ganzen gibt man der feuchten Wärme den Vorzug und benutzt dazu wieder theils warme Localbäder, theils Fomente — in warme Flüssigkeiten getauchte Tücher — theils Cataplasmen d. h. Umschläge mit einem dicken Breie aus Leinsamenmehl, Grütze, Weissbrod u. s. w., welche die Wärme sehr lange erhalten. Umgibt man einen solchen Umschlag mit Flanell und schützt man das Ganze mit einem Wachstuche, so lässt sich der unangenehme häufige Wechsel vermeiden. Solche Umschläge, so heiss wie sie irgend vertragen werden, zu machen, ist im Ganzen verwerflich,

da sie die Eiterproduction in enormem Grade fördern. Nur wo diess zweckdienlich sein kann, ist diess erlaubt, doch muss man sich in der Höhe der Temperatur nach dem Gefühle des Kranken richten *). Dicke Flanellpolster oder gar sog. Spongiopilin zu nehmen, ist besonders in Hospitälern der Infection wegen gefährlich. Anstatt der Cataplasmen reicht man in vielen Fällen mit einer hydropathischen Einwicklung aus. Wo die Theile zu empfindlich sind, nimmt man gleich von vornherein warmes Wasser, wo diess nicht der Fall ist, möglichst kaltes zur Durchfeuchtung eines leinenen Tuches, dessen Grösse und Schwere sich nach dem Theile richtet, umwickelt den letztern sorgfältig, um ungleichen Druck zu vermeiden und unterdrückt die Verdunstung mit einer Flanellbinde und einem Wachstuche. Die Hautgefässe füllen sich nach der ersten Zusammenziehung rasch wieder, es entsteht eine gleichmässige Hyperämie mit Temperatursteigerung, die sich dem Umschlage mittheilt und theils zur Derivation, theils direct als Reiz benutzt werden kann. Bei blutarmen Menschen, bei welchen die Wärmeproduction schwach vor sich geht, wie auch bei rheumatischen Individuen, muss man damit vorsichtig sein und wählt besser das Cataplasma. Ueberall wo es zweckdienlich ist die Production zu fördern, ist die Wärme angebracht; sie dient daher besonders zur Förderung der Eiterung, um die Schmelzung oder sog. Reifung zu beschleunigen, d. h. die Menge des Eiters so rasch zu mehren, dass die mikroskopischen Heerde zu grösseren Abscessen zusammenfliessen. Aber auch wo die Eiterung noch nicht besteht und auch nicht einmal wünschenswerth erscheint, kann man sich der Wärme mit Vortheil bedienen, da sie die Schmerzhaftigkeit in der Regel sehr mindert und die Circulation fördert.

Will man die Wärme zugleich mit einer etwas stärkeren Reizung verbinden, so kann man sich der aromatischen Kräuter zu den Umschlägen bedienen, oder diese mit etwas Campherspiritus besprengen. Auch narcotische Kräuter, Hyoscyamus, Cicuta werden wohl benutzt um zugleich bei grosser Schmerzhaftigkeit eine noch mehr beruhigende Wirkung zu erzielen; doch pflegt dieselbe nur wenig hervorzutreten.

Von vorzüglichem Nutzen pflegen bei der Behandlung örtlicher Entzündungen warme Lokalbäder, sowie auch allgemeine Bäder zu sein. Auch der trockenen Luftbäder (Römische Bäder) und der Dampfbäder (Russische) kann man sich mit Vortheil bedienen; es gibt kaum ein Mittel, welches sich in Bezug auf die energische Förderung der Hautthätigkeit diesen verschiedenen Formen des warmen Bades an die Seite stellen lässt. Besonders auf den Schmerz, dieses so störende und wichtige Symptom pflegt ein warmes Bad sehr günstig einzuwirken. Ausserdem kommt dabei aber die collaterale Hauthyperämie als Derivans in Betracht.

Der Wärme analog und besonders bei chronischen Entzündungen brauchbar erweist sich die Anwendung der Thierbäder, Laubbäder u. s. w. und ferner der Einreibungen mit Oel, Speck, Leberthran, wobei theils ein gelinder Reiz, theils eine Verminderung der Wärmeabgabe nach aussen erzielt wird.

Auch kräftigere mechanische Reize wie die Frictionen, das Mas-

*) C. Binz sah bei Versuchen an Hunden die Temperatur an der Innenseite der Bauchwand, wenn aussen Umschläge von 15 bis 60° applicirt wurden, von 38,5 auf 42,9° steigen. Die Wirkung erstreckt sich also noch durch ziemlich dicke Muskelschichten hindurch. Dabei wurde ebensowenig wie bei der Kälte ein Einfluss auf die Gesammttemperatur beobachtet.

siren und Kneten, die Douchen mit mehr oder weniger kräftigen Wasserstrahlen werden in ähnlicher Weise benutzt. Die secundäre Hauthyperämie wirkt dabei ableitend, und wo man einen entzündeten Theil direct diesen Reizen unterwirft, kann namentlich die Contraction der erschlafften Gefässe, die als erste Wirkung sich einstellt, die Circulation energisch fördern und zugleich die Gewebe zum beschleunigten Stoffumsatze anregen. Auch diese Mittel sind vorzugsweise nur bei torpiden chronischen Entzündungen und namentlich den noch lange nach denselben zurückbleibenden hyperämischen Zuständen verwendbar.

Zuweilen ist es zweckmässig, den Gang des Processes durch eine acutere Entzündung zu unterbrechen und dadurch eine lebhaftere Thätigkeit hervorzurufen. So bedient man sich der Aetzmittel bei der Behandlung von Wunden, um die Heilung zu fördern; oder man sucht (wie bei Empyemen der Pleura, bei der Hydrocele u. s. w.) den Character der Entzündung umzuwandeln und an die Stelle einer schleichenden Exsudation eine energische Production zu setzen und eine sog. adhäsive Entzündung zu bewirken.

Bei manchen Mitteln, die besonders äusserlich mit grossem Nutzen bei nicht zu tief liegenden Entzündungen angewendet in wohl verdientem Rufe stehen, ist eine complicirtere Wirkung, deren eigentliche Ursache noch nicht genügend erforscht ist, im Spiele. Diess gilt namentlich von den Einreibungen der Quecksilbersalben und der Anwendung der Jodpräparate. Unter den ersteren ist die graue Salbe mehr bei acuten, die rothe und weisse Präcipitatsalbe wie die Sublimatlösungen mehr bei chronischen Processen im Gebrauche. Unverkennbar rufen sie sämmtlich eine Hautreizung hervor, die bei den letztgenannten Präparaten stärker ist, als bei den ersteren. Doch steht fest, dass das Quecksilber dabei resorbirt wird und eine eigenthümliche antiplastische Wirkung entfaltet. Dasselbe gilt vom Jod. Die Jodkalisalbe reizt viel weniger als die Jodtinctur oder auch das wohl hie und da empfohlene aber nur sehr vorsichtig zu benutzende Tragen von Jod in Substanz, welches in eine Papierkapsel verpackt von Baumwolle umgeben auf den entzündeten Theil applicirt wird und nun langsam verdunstet.

§. 363. Eine wichtige Aufgabe ist die Entfernung der Krankheitsproducte, theils weil sie die Fortdauer des Processes unterhalten, und seine Ausbreitung begünstigen, theils weil sie es besonders sind, von denen eine schädliche Rückwirkung auf den Gesammtorganismus ausgeht. Diess gilt namentlich vom Eiter. Es ist ein altes Vorurtheil, dass der Eiter überall erst reifen müsse; unzweifelhaft ist, dass grössere Mengen sich ansammelnden Eiters die Tendenz haben, die Nachbarschaft mit in Entzündung zu versetzen, bis dem Eiter endlich ein Ausweg verschafft wird. Ausserdem ist die Anwesenheit von Eiter stets und unausbleiblich eine Quelle der Blutinfection, die sich bei grösseren Eiteransammlungen durch Fieber äussert und ungünstige Umstände können die Entstehung der Pyämie herbeiführen, auch wenn durchaus keine äussere Verletzung hinzugetreten ist. Chronische Vereiterungen können desshalb selbst das Opfer eines Gliedes verlangen. Ebenso aber werden viele Exsudate besonders durch ihren Einfluss auf die Nachbarorgane schädlich (§. 190. 199) und am meisten Gefahr ist von brandigen Theilen zu fürchten. Um Wiederholungen zu meiden, verweisen wir hier auf die betreffenden Capitel. Vielfach wird es nöthig — schon der Umgebung des Kranken wegen — noch mehr aber um die septische Infection des Blutes, gegen welche der Körper glücklicherweise

gewöhnlich durch eine dichte Granulationsschicht geschützt wird, zu verhüten, faulige und brandige Absonderungen unschädlich zu machen und abgestorbene Gewebsmassen zu entfernen; das letztere geschieht auf chirurgischem Wege, das erstere durch desinficirende Stoffe, unter denen das Creosot, der Holzessig, das Theerwasser, die Kohle und namentlich die Chlorpräparate (am besten ein Chlorkalkwasser) sich besonders auszeichnen. Glücklicherweise vertragen unter solchen Umständen die Gewebe meistens auch eine Reizung. Wo sie gemieden werden muss, ist das Kohlenpulver zu benutzen, welches im Gebrauche nicht so unangenehm ist als das vielgerühmte Coaltar.

Da die Rückwirkung der Entzündung auf den übrigen Organismus einmal in der Ausbreitung derselben auf die Nachbarorgane besteht, so erwächst die weitere Nothwendigkeit diese möglichst zu schützen und vor Reizung zu bewahren. Ausserdem ist dann namentlich das Fieber ins Auge zu fassen, secundär auch die demselben sehr häufig folgende Schwäche und Anämie, die um so bedeutender hervortreten, je länger die Krankheit bestand. Beide Aufgaben fallen wesentlich in das Gebiet der allgemeinen Behandlung.

§. 364. Die allgemeine Antiphlogose verfolgt im Ganzen dieselben Zwecke wie die locale nur dass der Weg auf welchem man die Entzündung bekämpft ein indirecter ist. Zunächst kommen hier Ruhe und Diät wieder in Betracht, von denen schon oben die Rede war. Dann hat man aber namentlich der sthenischen Entzündung gegenüber immer die Depletion in den Vordergrund gestellt. Bis auf die neuere Zeit haben die Aerzte, wenn auch mit gewissen Schwankungen fast möchten wir sagen der Mode, die allerdings zum Theil wohl durch die Aenderung der allgemeinen Krankheitsconstitution oder des sog. Genius epidemicus herbeigeführt wurden, den Aderlass als das vorzüglichste Mittel zur Herabsetzung der örtlichen Thätigkeit betrachtet. Um über den Nutzen oder Schaden desselben ein sicheres Urtheil zu gewinnen, müssen wir über die Wirkung der allgemeinen Blutentziehung im Klaren sein. Oeffnet man irgendwo eine Vene, so strömt bei dem plötzlichen Aufhören jedes Druckes das Blut von allen Seiten, also auch in rückläufiger Strömung der Oeffnung zu, natürlich in um so grösserem Maasse je grösser die letztere ist. Die unmittelbare Wirkung ist also eine Derivation des Blutes von den nächstliegenden Theilen und damit eine Abnahme des Gesammtblutdrucks, welche freilich nur bei rascher und starker Entleerung sich bemerkbar macht. Beide fördern natürlich die Circulation, zunächst, soweit es die Klappen zulassen, in dem benachbarten venösen Apparate (daher auch der Aderlass bei gewissen venösen Ueberfüllungen des Gehirns und der Lungen von frappantester Wirkung zu sein pflegt), dann aber im ganzen Systeme, so dass eine Beschleunigung des Blutlaufes in den Capillaren die Folge ist. Das kann man leicht am Froschfusse beobachten; öffnet man die Cruralvene, während man die Schwimmhaut betrachtet, so geht der Kreislauf viel schneller von Statten. Die Gefässe adaptiren sich der Blutmenge. So muss es auch in Entzündungsheerden sein und Hyperämieen oder frische Stasen sind gewiss theilweise durch den Aderlass zu beseitigen. Mit der Verminderung der Spannung innerhalb des Gefässsystems ist eine Steigerung der Diffusion nach dem Blute hin verbunden. Die Verhältnisse werden für die Resorption günstiger und es sind zunächst die Parenchymsäfte, welche den Verlust decken müssen. Man empfindet daher bald einen heftigen Durst als Folge des Verlustes. Wo das Blut langsam ausfliesst,

kann der Ersatz der Blutmasse sich also schon herstellen noch ehe eine weitere Wirkung bemerkbar ist. Bei einem grossen Aderlasse ist, wie zuerst Marshall Hall durch Versuche, welche er zur Grundlage seiner vortrefflichen Arbeit über den Blutverlust machte, nachwies, eine merkliche Temperaturabnahme zu beobachten; bei kleinen Aderlässen ist eine solche aber nicht bemerkbar. Offenbar ist sie theils der verminderten Respiration, theils der Depression des Nervensystems zuzuschreiben, während der Stoffwechsel dagegen gesteigert werden muss, indem von einer blossen Resorption reinen Wassers, wie man gewöhnlich glaubt, aus den Geweben nicht die Rede sein kann. Dafür spricht besonders auch die Zunahme des Faserstoffgehalts und der Zahl der weissen Blutkörperchen im Blute. Sehr bedeutend ist der Einfluss des Blutverlustes auf das Nervensystem; die Medulla oblongata, von welcher die Regulation der Respiration wie der Circulation, vielleicht auch für die Muskulatur der Gefässe ausgeht, wird am deutlichsten durch die Blutleere betroffen, wie ebenfalls schon Marshall Hall richtig erkannte, wie aber insbesondere durch die Versuche von Kussmaul und Tenner zur Evidenz erwiesen ist. Daraus erklärt sich die bereits erwähnte Verlangsamung der Respiration, zum Theil auch wohl die Abnahme der Spannung der Gefässmuskulatur, welche sich in dem Kleinerwerden des Pulses kundgibt, die Schwächung des Herzimpulses, endlich die Neigung zur Ohnmacht. Auch die gesammte übrige Muskulatur erschlafft in dem Grade, dass man früher, ehe das Chloroform diese Hülfe überflüssig machte, diese Erschlaffung durch den Aderlass benutzte um bei den Einrichtungen von Fracturen oder Luxationen und bei der Reposition von Hernien auf einen minderen Widerstand zu stossen.

Alle bis jetzt aufgezählten Wirkungen des Aderlasses sind rasch vorübergehend, unmittelbar, sie sind es aber zugleich, auf welche sich vorzugsweise der Nutzen des Aderlasses bei der Entzündung stützt, indem die Befreiung der Circulation, die Beseitigung von Hyperämieen, die Derivation, oder wie man dies bei energischem Aderlasse mit Recht genannt hat, die Revulsion die Hauptvortheile sind, welche derselbe bieten kann. Die antifebrile Wirkung ist ebenfalls eine schnell vorübergehende, denn die Temperatur wird nur für wenige Stunden erniedrigt und steigt später oft beträchtlicher als vor dem Aderlasse und dasselbe gilt vom Pulse, der gewöhnlich bald beschleunigt wird *). Hat man die Vene geschlossen, so sind alle unmittelbaren Wirkungen grösstentheils schon damit vorbei; die Circulation nimmt ihren früheren Lauf, und von Derivation ist nichts mehr zu bemerken, denn die Spannung im Gefässsystem stellt sofort überall einen gleichen Druck, wenn derselbe auch nicht die frühere Höhe erreicht, wieder her. Dagegen ist nun eine andere Reihe von Wirkungen des Aderlasses von bleibendem Einflusse und diese sind es, welche die Gegner des Aderlasses ihm mit Recht vorwerfen. Es sind dies die Veränderungen in der Beschaffenheit des Blutes, die sich bei weitem nicht so schnell ausgleichen wie die des Blutumlaufs. Durch den Aderlass wird mit der Menge des Blutes die Zahl der rothen Blutkörperchen und der Eiweissgehalt des

---

*) Bei Thieren, denen ich entzündliches Fieber erzeugt hatte, stieg die Temperatur — in Uebereinstimmung mit dem gesteigerten Stoffwechsel — nach einem Aderlasse nach 3 bis 4 Stunden oft schon um $^1/_2$° C.; die Respiration wurde beschleunigt aber weniger tief, der Puls nicht selten um 30 Schläge beschleunigt, während unmittelbar nach der Venaesection die Respiration langsamer, die Temperatur erniedrigt erschien. S. Deutsche Klinik Dec. 1864.

Serum, also diejenigen Bestandtheile, welche wir vorzugsweise als die nährenden zu betrachten haben, vermindert. Dagegen nimmt der Wassergehalt zu, das specifische Gewicht wird ebenso wie die relative Menge der festen Bestandtheile verringert. Endlich wird der Faserstoff und die relative Menge der farblosen Blutkörperchen vermehrt. Dieser letztere Umstand begünstigt das Entstehen einer Speckhaut, einer sog. crusta antiphlogistica, in welcher man wohl thörichter Weise ein Anzeichen für die Wiederholung des Aderlasses erkennen wollte. Die letztgenannten Thatsachen weisen auf einen gesteigerten Gehalt des Blutes an Lymphe, also auf eine Steigerung der Resorption hin. Alle diese Umstände erklären den schwächenden Einfluss des Aderlasses zur Genüge; da sich die rothen Blutkörperchen nur verhältnissmässig langsam ersetzen, so hält diese Wirkung auch längere Zeit nach. Man beobachtet nicht selten eine grosse Erschöpfung, eine langsame Reconvalescenz, bleibende Anämie, Neigung zu Oedemen u. s. w., welche den Aderlass bei anämischen Menschen und asthenischen Entzündungen zu einem entschieden gefahrvollen Mittel machen. Es sind die Argumente auf welche gestützt Marshall Hall zuerst mit wissenschaftlichem Ernste die Nachtheile des Aderlasses neben seinen guten Seiten hervorhob, auf welche die absoluten Gegner desselben verweisen, indem sie eine übrigens vielfach zweifelhafte Statistik zu Hülfe rufen, um zu beweisen, dass die Entzündungen ohne den Aderlass besser verlaufen als mit demselben. Wenn nun ganz unzweifelhaft zugegeben werden muss, dass der Aderlass im Beginne wichtiger Entzündungen, namentlich wo rasch aufgetretene fluxionäre Hyperämieen edlere Organe bedrohen, ein wichtiges, aber sehr wohl in seinen Folgen abzuwägendes Hülfsmittel werden kann, so trägt sich weiter, ob der Aderlass auf die örtlichen Vorgänge der Entzündung, insbesondere auf die Wucherung der Zellen und den Zerfall, wenn solche einmal eingeleitet sind, einen hemmenden Einfluss zu üben vermag. Es ist klar, dass hier die Depletion nicht viel zu bedeuten hat; denn sobald das Gefäss wieder geschlossen ist, müssen sich die alten Circulationsverhältnisse, d. h. namentlich der gesteigerte Zufluss wieder herstellen und nur soweit Hyperämieen und Stockungen oder selbst Stasen durch die Revulsion gehoben wurden, muss sich der Blutumlauf auch dauernd ändern. Wir sehen nun allerdings bei Blutungen, z. B. aus Amputationsstümpfen die Granulationen zusammenfallen und die Eiterung für einige Tage sich verschlechtern, d. h. den Eiter an Eiterkörperchen ärmer werden; könnten wir aber auch vollkommen die Zufuhr zu einem Theile aufheben, so würden wir nichts desto weniger die Zellenthätigkeit nicht hemmen können; wir würden dadurch aber besonders den Zerfall der Gewebe begünstigen, wie das alle Beobachtungen bei der Ischämie beweisen. Wo aber einmal eine gesteigerte Gewebsthätigkeit besteht, da können wir sie durch einen rasch vorübergehenden Aderlass gewiss nicht unterbrechen; denn die gesteigerte Thätigkeit, die fortbestehende Reizung ist die Ursache des gesteigerten Zuflusses und nicht umgekehrt. Könnte man das ganze Gefässsystem allmälig entleeren, ohne Frage würde der entzündete Theil zuletzt im Körper blutleer werden, und mehr als das: die Blutleere wenn wir sie herstellen könnten, würde die Gefahr des Brandes oder der Erweichungsformen des Zerfalls nur steigern. Es ist demnach nicht der entzündliche Process selbst, den der Aderlass hemmt, und in dieser Beziehung müssen wir Bennet vollkommen beipflichten, wenn er sagt, dass man nicht im Stande sei eine Entzündung dadurch abzuschneiden, im Gegentheil fördert der Blutverlust ohne allen Zweifel den Zerfall, während er die bildende Thätigkeit hemmt.

Daraus ergeben sich denn die eigentlichen Indicationen und Contraindicationen des Aderlasses, und man wird eben so wenig die Vortheile des Mittels wie seine Nachtheile verkennen dürfen. Die sorgfältige Erwägung beider in Bezug auf den individuellen Fall ist die Aufgabe des wissenschaftlichen Arztes. Ein tolles grundsatzloses Handeln, bloss weil die Mode dem Aderlasse absolut ungünstig ist, oder umgekehrt überlassen wir den Charlatanen und den blossen Schematisten. Reine acute Entzündungen mit sthenischem Character bei kräftigen Menschen können auch heute noch, sobald sie edle Organe durch Hyperämie bedrohen, ehe es noch zur eigentlichen Veränderung gekommen ist, die Anstellung des Aderlasses fordern; allerdings ist es in solchen Fällen oft weniger die Entzündung selbst die man bekämpft, als die ihr vorangehenden oder durch sie hervorgerufenen quälenden Symptome. Für den Kranken pflegt daher die Erleichterung in der Regel eine sehr merkbare zu sein und diese subjective Besserung ist es ohne Frage wesentlich mit gewesen, welche dem Aderlasse so viele Freunde verschafft und namentlich seine populäre Verbreitung so sehr gefördert hat. Wo man aber seitens der Kranken auf einen gewissen Grad von Plasticität und auf eine länger vorhaltende Widerstandsfähigkeit rechnen muss, wie bei so vielen traumatischen Entzündungen wird man mit der Vergeudung des Blutes sehr zurückhaltend sein. Aus demselben Grunde und weil die Blutleere dem Zerfalle günstig ist, vermeidet man den Aderlass bei schwächlichen Menschen, bei Kindern und Greisen, bei asthenischen, specifischen, septischen und dyskrasischen Entzündungen, indem bei denselben ohnehin die Neigung zum Zerfalle die Neigung zur plastischen Neubildung überwiegt. Dasselbe gilt von bereits eingetretenen Eiterungen und vom Brande. Nur unter ganz besondern Umständen kann man sich hier ausnahmsweise zum Aderlasse veranlasst sehen, insbesondere wieder bei starken Congestivzuständen zum Hirne und den Lungen.

Was das Maass der zu entziehenden Blutmenge anlangt, so richtet man sich hier am besten nach der alten Regel, so viel Blut zu lassen, bis der Puls seine Härte und Völle verloren hat und weich geworden ist. Bis zum Eintreten der Ohnmacht zu gehen, oder auch nur bis zur Anwandlung derselben, wenn die Lippen bleich, die Augen matt und umnachtet, der Athem seufzend und tief, der Puls aussetzend werden, ist jedenfalls eine Uebertreibung, da erfahrungsgemäss sehr viele Menschen einen viel grössern Blutverlust vertragen können, als ihnen überhaupt nützlich wäre, ehe es zur Ohnmacht kommt. Umgekehrt aber soll man allerdings, sobald eine Ohnmacht sich einzustellen droht, den Aderlass sofort unterbrechen. 8—12 ℥ Blut sind bei einem Erwachsenen das gewöhnliche Maass, welches man nicht gerne überschreitet. Sehr wichtig aber ist es, dass die Entleerung des Blutes in vollem kräftigem Strahle, also aus einer gehörig grossen Oeffnung der Vene erfolge, da man sonst vergeblich auf eine Erleichterung hoffen wird. Eine Wiederholung des Aderlasses erfordert doppelte Aufmerksamkeit und kann nur durch dieselben Symptome bedingt werden, welche wir als Indicationen anerkannt haben. Nie kann die Intensität des Fiebers, noch viel weniger die Anwesenheit einer Speckhaut auf dem Blute einen Aderlass rechtfertigen oder seine Wiederholung indiciren.

In vielen Fällen bedient man sich mit Vortheil der Hämospasie um den Aderlass zu ersetzen. Doch ist dieselbe, auch wenn man vorsichtig und langsam zu Werke geht, nicht unschmerzhaft und kann daher ebenfalls bei erregbaren Menschen das Fieber steigern.

§. 365. Indirect depletorisch, also dem Aderlasse in mehreren Beziehungen analog, wirken der Hunger, die Nauseosa und die Purgantien, ohne dass das Blut dabei eine erhebliche Abnahme seiner Blutkörperchen erfährt, so dass die üblen Seiten der Wirkung viel schneller überwunden werden. Zugleich kommt die ableitende Wirkung dieser Mittel und die mehr oder minder hervortretende Depuration des Blutes in Betracht. Durch die Nauseosa, ganz besonders durch den tartarus stibiatus, in fast eben so hohem Grade aber durch grosse Gaben der Ipecacuanha erreicht man nicht bloss eine Entleerung des Magens, sondern ausserdem noch eine sehr energische Förderung der Haut- und Nierenthätigkeit. Kein eigentliches Diaphoreticum ist in dieser Beziehung dem Brechmittel an die Seite zu stellen; nach einer energischen Brechwirkung pflegt die Schweissabsonderung ausserordentlich profus zu sein und da mit derselben bedeutende Mengen auch anderer Stoffe als bloss Wasser dem Blute entzogen werden, so haben wir zugleich in der Regel einen Nachlass des Fiebers zu erwarten. Bei den Purgantien kommt die reichliche Ausscheidung von Eiweiss und von Salzen des Blutes in Betracht; sie sind daher bei septischen Entzündungen durch die bekannte Neigung der putriden Stoffe sich mit den Darmflüssigkeiten auszuscheiden von besonderer Wichtigkeit. Dass man übrigens in der Feststellung der Indication dieser Mittel sehr aufmerksam sein soll versteht sich von selbst; wenn die Nauseosa besonders bei Ueberladung des Magens und bei Entzündungen der Respirationswege verwendbar sind, so verdienen die Purgantien bei Verstopfung, bei Hirnreizung u. s. w. besondere Rücksicht.

§. 366. Da das Blut durch die Entzündung mit den verschiedenen Producten des Stoffwechsels in erhöhtem Maasse gesättigt wird, und durch die Anwesenheit derselben vorzugsweise das Fieber hervorgerufen wird, andererseits aber das Fieber selbst die Entzündung zu steigern vermag, so ist die Beseitigung des Fiebers eine wesentliche Aufgabe der allgemeinen Behandlung. Diese erreicht man aber wieder am sichersten und bestimmtesten durch die Förderung der natürlichen Ausscheidungen. Den bereits besprochenen reiht sich die Diaphorese als eines der vorzüglichsten Mittel zur Herabsetzung des Fiebers an. Es sind aber nicht bloss die üblichen warmen Getränke, sondern namentlich die warmen und kalten Bäder und besonders die energische Anregung der Hautthätigkeit durch die allgemeinen nassen Einwicklungen der Hydropathen ins Auge zu fassen. In der Auswahl derselben richtet man sich wesentlich nach der Constitution der Kranken. Bei sehr geschwächten Menschen wird man den warmen Bädern, ja bei septischen und typhösen Zuständen selbst aromatischen Bädern den Vorzug geben, während bei kräftigen Menschen die kalten oft von überraschender Wirkung sind. Sehr auffallend ist übrigens auch bei schwächlichen Menschen die antifebrile Wirkung der kalten, nassen Einwicklungen, die z. B. bei traumatischen Unterleibsentzündungen die trefflichsten Dienste leisten. Der Nutzen dieser verschiedenen Verfahrungsweisen ist in den letzten Jahren immer mehr anerkannt worden; ja man kann bei gewissen traumatischen Entzündungen die Kranken mit grossem Vortheile stundenlang im lauwarmen Bade verweilen lassen. Die durch Bäder und nasse Einwicklungen zu erzielende Temperaturverminderung ist dabei nicht von geringer Bedeutung für diesen Erfolg.

§. 367. Ausser den besprochenen Methoden gibt es nun noch eine Reihe von Mitteln denen man eine specifisch-antiphlogistische und

antifebrile Wirkung zuerkennen muss. Unter den Salzen sind namentlich die sog. kühlenden Mittelsalze wie der Kali- und Natronsalpeter, die pflanzensauren und die kohlensauren Salze hervorzuheben; von dem salpetersauren Kali hat Traube ganz neuerlichst durch Versuche erwiesen, dass das alte Vertrauen, welches man so lange auf dieses Mittel gesetzt hat, und welches erst in der neuesten Zeit schwankend gemacht worden war, wirklich begründet ist. Er hat in der That eine der Digitalis ähnliche Wirkung auf die Verlangsamung des Pulses und die Herabsetzung des Seitendrucks im arteriellen Systeme feststellen können. Ob dem Salpeter dabei auch noch, wie man angenommen hat, die Eigenschaft zukommt, den Faserstoff innerhalb des Blutes löslich zu machen, ist noch fraglich. Ebenso ist die sog. antiplastische Wirkung des Quecksilbers noch keineswegs genügend aufgeklärt. Dass das Calomel — auch wo es keine Salivation erregt — bei acuten, wie der Sublimat bei chronischen Entzündungen eine der allerersten Stellen in unserem Heilapparate einnimmt, ist längst anerkannt. Wenn man auch sehr viel Missbrauch mit den Quecksilberpräparaten getrieben hat, so haben wir besonders bei den Stockungen im Lymphapparate und besonders bei den Lymphdrüsenentzündungen kein Mittel dem Quecksilber an die Seite zu stellen. Dagegen ist es bei eingetretenen Eiterungen entschieden zu verwerfen, indem es wenigstens nach der practischen Erfahrung antiplastisch wirkt. Uebrigens sollte man stets die Salivation und die Stomatitis zu vermeiden suchen, da sie das Fieber steigert und ausserdem lange Nachwirkungen hat. Durch die stete Verbindung des Quecksilbers mit dem chlorsauren Kali, oder durch Darreichung des letzteren, wenn man Einreibungen mit Quecksilbersalbe machen lässt, habe ich übrigens immer dem Eintritte der Stomacace vorbeugen können, ohne in der Anwendung der Quecksilberpräparate ängstlich sparsam zu sein. Auch sollte man beim Gebrauche derselben die Kranken nie einer zu sehr schwächenden Diät unterwerfen. Viele Menschen zeigen übrigens eine hartnäckige Resistenz gegen jede Quecksilberwirkung, und da mag die practische Regel noch hervorgehoben werden, dass man durch wenige kleine Dosen Brechweinstein (im Ganzen $^1/_4$ bis $^1/_2$ Gr.) die Empfänglichkeit sehr schnell hervorrufen kann. Für chronische Entzündungen leistet nächstdem das Jod und das leichter zu vertragende Jodkalium ähnliche ausgezeichnete Dienste; aber auch hier ist die oft sehr prononcirte Idiosynkrasie gegen das Mittel zu berücksichtigen, wenn man nicht acute Jodvergiftungen erleben will. Von beiden Mitteln ist die specifische Wirkung bei dyskrasischen Entzündungen hier nur vorübergehend zu erwähnen. Eine ähnliche specifische Wirkung besitzt aus einer ganz andern Reihe von Mitteln der Leberthran, der namentlich bei den chronischen Entzündungen der Scrofulösen, der Tuberculösen, der Anämischen Vorzügliches leistet.

§. 368. Endlich haben wir der durch ihren Einfluss auf die Centralorgane des Nervensystems antiphlogistisch wirkenden Narcotica zu gedenken. Unter ihnen steht die Digitalis in Bezug auf allgemeine Bedeutung obenan; ihre antifebrile Wirkung, deren physiologisches Zustandekommen zuerst Traube durch vortreffliche Untersuchungen aufklärte, hat ihr in den letzten Jahren eine immer grössere Anerkennung verschafft. Doch ist zu bemerken dass man sie in grossen Dosen geben und aussetzen muss, wenn die Wirkung auf den Puls nicht schon bald hervortritt. Allerdings ist nicht zu leugnen, dass diese in vielen Fällen ganz ausbleibt, und es ist bis jetzt wenigstens nicht hinreichend erklärlich,

von welchen Umständen dies abhängt. Wo indess die retardirende Einwirkung auf den Puls hervortritt, macht sich auch ein deutliches Sinken der Temperatur bemerkbar. Da nun der Seitendruck im ganzen arteriellen Systeme und damit die Geschwindigkeit des Blutumlaufs vermindert wird, so concurriren in der Digitaliswirkung mehrere wichtige Potenzen, welche auf den örtlichen Process günstig einwirken müssen. Von den übrigen Narcoticis kann Aehnliches nicht in dem Grade bemerkt werden; dass sie indess und namentlich das Opium bei besonderer Excitation und bei sehr irritablen Entzündungen, abgesehen von dem beruhigenden Einflusse, den sie auf das Gefässsystem und die Muskulatur ausüben, bei der Behandlung der Entzündungen überhaupt von grossem Nutzen werden können, haben wir oben schon bemerkt. Gerade bei der grossen psychischen Erregung, die sich so oft an grosse Verletzungen knüpft und die auf den Character der Entzündung einen bedeutsamen Einfluss übt, gehört das Opium zu den segensreichsten Hülfsmitteln, welche dem Chirurgen überhaupt zu Gebote stehen.

§. 369. Endlich dürfen wir die stimulirenden Methoden bei der Behandlung der Entzündung nicht unerwähnt lassen, die bei asthenischem Character der Krankheit von jeher in Gebrauch, in neuester Zeit wieder ganz wie zu Browns Zeiten besonders in England zu einem übertriebenen Ansehen gelangt sind. Allerdings leisten bei schwächlichen und heruntergekommenen Menschen der Wein, die China und ihre Präparate, selbst das Eisen in Verbindung mit einer kräftigen Diät oft viel mehr als alle Antiphlogistika vermögen. Man hat dem Alkohol und dem Branntweine eine der Wirkung der Digitalis analoge Einwirkung auf den Vagus zuschreiben wollen und behauptet, dass er den Puls verlangsame, die Respiration und die Temperatur sinken mache, und hat daher eine Hauptindication für die Darreichung desselben in der Frequenz des Pulses erkennen wollen. Da aber die Verlangsamung des Pulses nur erst im soporösen Stadium der Trunkenheit hervortritt, so ist auch nur sehr grossen Dosen des Alkohols ein solcher Einfluss nicht abzustreiten. Andererseits ist wenigstens nach den übereinstimmenden Untersuchungen neuerer Beobachter (Carpenter, Böcker, Günsburg, Hammond) gewiss, dass der Alkohol den Stoffwechsel verlangsamt und die Ausgaben des Körpers herabsetzt. Somit lässt sich wenigstens nach diesen Erfahrungen, die eine viel sicherere Basis als die blosse, zum Theil durch Vorurtheil verblendete, empirische Beobachtung abgeben, eine Darreichung des Alkohols bei sthenischen Entzündungen nicht rechtfertigen. Nun gibt es ja allerdings asthenische Entzündungen mit sehr hoher Pulsfrequenz und insbesondere zeichnen sich viele typhoide und septische Zustände durch dieselben aus; dass in solchen eine Erregung des Centralnervensystems von grossem Nutzen werden kann ist unzweifelhaft. Der Gebrauch des Weins, namentlich der erregenden Sorten, wie des Champagners, ist in solchen sehr zu empfehlen. Ebenso kann bei Menschen, die Jahre lang an Branntwein gewöhnt sind, derselbe gar nicht entbehrt werden, auch wo sie von acuten, z. B. traumatischen Entzündungen befallen werden. Darauf sollte man sich wenigstens in unserem Klima beschränken. Die Anwendung des Alkohol in allen Formen des Erysipelas, der Pneumonie, der Peri- und Endocarditis (!) u. s. w., wie sie Todd empfiehlt, halten wir für eine sehr gefährliche Uebertreibung. Besonnene englische Practiker sind übrigens diesem Unwesen auf das Energischeste entgegengetreten und haben vor dem unsinnigen Gebrauche des Alkohols

gewarnt *). Man darf nicht vergessen, dass derselbe so gut wie der Aderlass eine oft lange anhaltende schädliche Rückwirkung auf das Nervensystem ausübt und es sind bedenkliche Beispiele solcher Art nach dem modischen Verfahren bekannt geworden.

---

§. 370. Werfen wir nochmals einen Blick zurück auf das grosse Gebiet der antiphlogistischen Methoden, so kann es dem Anfänger allerdings schwer fallen, wenn er in dem einzelnen Falle seine Entscheidung treffen soll. Er wird sich aber nichts desto weniger in diesem Labyrinthe zurecht finden, wenn er vor allem den Character der Krankheit ins Auge fast, wenn er nicht sowohl einzig den localen Process, sondern den ganzen Menschen betrachtet, wenn er sorgfältig abwägt, ob er es mit einer acuten oder chronischen, mit einer reinen oder specifischen, mit einer sthenischen oder asthenischen Entzündung zu thun hat; wenn er sich ferner sorgfältig klar zu machen sucht, wie weit der örtliche Process schon gediehen ist, ob es sich nur um eine frische Schwellung der Gewebe mit kürzlich entstandenen Circulationsstörungen — oder ob es sich um bereits vorgeschrittene Gewebswucherungen mit mehr oder minder weit gediehenem Zerfalle handelt. Man kann von keinem Mittel erwarten, dass es eine reichliche Gewebsneubildung auf einmal zum Verschwinden bringe. Man darf nicht vergessen, dass ein Verfahren, welches einen kräftigen, vollkommen gesunden Menschen, der von einer acuten Entzündung betroffen wird, errettet, einem Andern, der sein ganzes Leben lang gekränkelt hat, den Tod zu bringen vermag. Wenn die sthenische Entzündung im Ganzen eine besänftigende, herabstimmende, schwächende Behandlung nicht bloss gestattet sondern erfordert, so ist die gleiche Methode bei einem Kinde, bei einem Greise oft höchst bedenklich. Je länger die Entzündung besteht, bei eingetretener Eiterung, bei Verschwärung, vollends beim Brande, desto weniger ist ein schwächendes Verfahren am Platze. Eben so wenig ist dasselbe mit seltenen Ausnahmen acuter Steigerung bei den specifischen und dyscrasischen Entzündungen indicirt. Man darf ferner nicht vergessen, dass gewisse Grade der Entzündung zur glücklichen Heilung mancher Processe, namentlich bei Verwundungen, bei Knochenbrüchen u. s. w. durchaus nöthig sind und muss nicht übersehen, dass ein zerschmetterter Knochen, zerrissene Weichtheile u. s. w. nur durch eine Reihe von Veränderungen wieder hergestellt werden kann, deren erster Beginn eine acute Entzündung ist. Wollte man dieselbe bekämpfen, so würde man die Heilung nur verzögern. Auch selbst wo eine solche, zur Heilung nöthige Entzündung ungewöhnliche Grade erreicht, ist eine allgemeine Depletion fast immer vom Uebel. Eine blinde Vielthuerei ist eben so verkehrt, wie ein vollkommenes Nichtsthun, am Schlimmsten ist aber unter allen Umständen ein frivoles Schematisiren. Wer Alles nach einem und demselben Maasse misst, überall nur dasselbe Verfahren einschlagen will, wird in seinem Leben kein guter Arzt werden. Das was den letztern vor Allem zum Meister seiner Kunst macht, das was man wohl den practischen Tact genannt hat und was die alten Practiker, wenn sie nur Augen und Ohren offen gehabt, so oft voraushaben — ist die Rücksicht auf den einzelnen Fall. Sorgfältiges Abwägen der Diagnose, nicht bloss in Bezug auf die örtliche Krankheit, sondern ganz besonders

---

*) John Simon l. c. S. 132.

auf den einzelnen Menschen ist die Grundlage, ohne die sich keine wissenschaftliche Uebung der Heilkunst denken lässt.

Cap. XII. Die antiphlogistischen Operationen der sog. kleinen Chirurgie.

Arnemann, chir. Arzneimittellehre 6. Aufl. Gött. 1818. — Schindler, Lehre v. d. unblut. Operationen. Leipz. 1844. 2 Bde. — Dieffenbach, operative Chirurgie. Leipz. 1845. I. Bd. — Sargent, minor surgery. Philadelph. 1848. — E. Blasius, Handbuch der Akiurgie. I. — Sowie die übrigen Hand- u. Lehrbücher der Chirurgie u. Operationslehre besonders von Vidal, Bardeleben, Linhart, Agatz, Günther u. s. w. — Vgl. ausserdem das Capitel V. über Blutungen S. 113 und das Capitel XI. über Entzündung. —

Aderlass. J. G. Wolstein, Anmerkungen über das Aderlassen der Menschen u. Thiere. Wien 1791. — J. X. Mezler, Versuch einer Geschichte des Aderlasses. Ulm 1793. (Sehr verständige Darstellung der wechselnden Ansichten über Nutzen und Schaden des Aderlasses.) — S. J. H. Bücking, Anleitung zum Aderlassen. Stendal 1781. — Travers, on wounds and ligatures of veins, in Cooper u. Travers surgical essays. 3. ed. part. I. p. 227. London 1818. — Angeli, über den Missbrauch des Aderlasses. München 1828. — Marshall Hall on the effects of loss of blood. London 1830. — Wardrop u. Clutterbuck, Vorlesungen über die Regeln und Anzeigen der Blutentziehungen, übers. von Behrend. Leipz. 1840. — Polli, degli effetti della sottrazione di sangue. Annal. univers. di medicina 1847. — Traube, über den Einfl. der Blutentziehungen auf die Körpertemperatur in fieberhaften Krankheiten. Frorieps Tagesber. 1851. Nr. 281.

Arteriotomie. Martin, traité de la phlebotomie et de l'arteriotomie. Paris 1741. — Vogel, de sect. art. tempor. subitaneo effectu. Götting. 1777. — Butter, an improved method of openig the tempor. art. London 1783. — J. N. Rust, die ägypt. Ophthalmie unter der Besatzung in Mainz. Berl. 1820. S. 214. — Blasius, Akiurgie I. S 199.

Blutegel. C. Linnaeus, Hirudo medicinalis Upsal. 1765. — Schmucker, über den Gebrauch der Blutegel verm. Schriften I. — Kunzmann, anat. und physiol. Unters. über die Blutegel. Berl. 1817. Graefe's und Walther's Journ. II. S. 262. — Knolz, üb. d. Blutegel u. ihren med. Gebrauch. Wien 1820. — Scheel, die med. Blutegel. Bresl. 1833. — Moquin-Tandon, monographie de la famille des hirudinées. Montpellier 1827. — Cuvier, Richard, Drapier, Cours d'histoire naturelle médicale. Aix la Chapelle 1835. I. p. 49. — J. Beer, Die Bdellatomie. Deutsche Klinik 1863. 25. April. Nr. 17.

Künstliche Blutegel. Sarlandière in Frorieps chir. Kupfertafeln. Weim. T. 230. — Seerig, Armamentar. Chir. Breslau 1838. S 598. T. LVI. Fig. 1—37. — Wutzer, über neuere mechanische Blutegel. Rhein. Monatschr. III. 1849. S 27. — v. Textor, über die künstlichen Blutegel von Heurteloup. Würzb. Verh. IV. S. 243. 1853.

Schröpfen. Lamzweerde, appendix instrumentor. chirurg. ad armament. Sculteti Lugd. Batav. 1692. p. 161. T. 26. — Nicolai, de cucurbitarum effect. et usu Jen. 1771. — Hufeland's Journ. für prakt. Heilkunde XXIII. S. 212. — Froriep's chir. Kupfertafeln. T. CCXXX.

Hautreize, Rubefacientien, Vesicantien. Engel, de vesicantium effectibus Hal. 1774. — Pouteau, prakt. Bemerkungen über den Gebrauch der Blasenpflaster. — Carlisle, on blisters, rubefac. etc. Lond. 1826. — Arnemann, Chirurgische Arzneimittellehre. 6. Aufl. v. Kraus 1818. — Hecker, Handb. der materia chirurgica. Freib. 1838. — Dechilly, Gaz. d. hôp. 1850. Nr. 53. — Martin Solon, Bullet. d. thérap. 1850. 38.

Fontanellen und Haarseil. Fr. Hoffmann, Diss. de fontic. usu med. Halae 1727. — A. G. Weber, allgem. Helkologie. Berl. 1792. S. 246 ff. — Mauchart, de setac. nuchae etc. Tub. 1742. — Bouvier, sur le séton Mém. de la soc. d. Chir. d. Paris. Bd. IV. Paris 1854. — Malgaigne, über das Haarseil etc. Revue medico-chir. Paris 1855.

Moxen u. Glüheisen. Valentini, historia moxae. Leyd. 1686. — Percy pyrotechnie chirurgicale prat. Metz 1794. — Rust, Arthrokakologie. Wien 1817. S. 138. — Larrey, med. chir. Abhandl., übers. von Robbi. Leipz. 1824. — M. Mayer, sur la derivation et sur la cauterisat. avec le marteau.

Lausanne 1829. — Kern, über die Anwendung des Glüheisens. Wien 1828. — Hoppe, das Feuer als Heilmittel. — Philippeaux, traité pratique de la cauterisation. Paris 1856. — Middeldorpf, die Galvanocaustik. Breslau 1854. — Zsigmondi, Wiener med. Wochenschr. 1859. — Gurlt, Jahresbericht f. 1859. Arch. für klin. Chir. I.

Impfen. Ed. Jenner, Unters. üb. die Urs. u. Wirk. d. Kuhpocken. Hannover 1790. — Ballhorn et Stromeyer, traité de l'inocul. vaccine. Lpz. 1801.

Der Aderlass. Venaesectio. Phlebotomia.

§. 371. Die Geschichte dieser Operation, unter welcher man die kunstgerechte Oeffnung einer Vene behufs der Entleerung von Blut versteht, ist auf das innigste mit der Geschichte der Heilkunde verknüpft, und mit den ersten Nachrichten, die uns Homer über die Wundarzneikunst der Griechen aufbewahrt hat, erfahren wir schon, dass Podalirius die Tochter eines Karischen Königs durch einen Aderlass rettete. Mit den auf und ab schwankenden Anschauungen der Aerzte wurde der Aderlass bald als das grösste Heilmittel gepriesen, bald als das schädlichste verworfen. Mit Recht hat man vermuthet, dass indess nicht eine abstracte Idee, sondern ein unbestimmter Instinkt die Menschen zur Eröffnung der Adern bewogen habe. Gibt es doch krankhafte Zustände, in welchen man das Gefühl hat, als ob die Adern von Blut überfüllt seien, in denen ein unüberwindlicher Drang, sich von dem vermeintlichen Uebermaasse zu befreien, sich geltend macht. Ja es ist bekannt, dass selbst feurige, heftige Pferde sich zuweilen die angeschwollenen Venen aufbeissen. (Dieffenbach). Erst als man anfing, sich von dem empirischen Thun und Lassen Rechenschaft zu geben, erwachte allmälig das Bedürfniss, das was die unbestimmte subjective Empfindung eingegeben, gewissen Regeln zu unterwerfen und wohl oder übel den Gesetzen der Wissenschaft anzupassen. Dass aber das Blut dieser kostbare Saft, der Träger und die Bedingung alles Lebens und Gedeihens im thierischen Organismus nicht unnütz verschwendet werden dürfe, dass Blutverluste an sich die bedenklichsten Gefahren mit sich führen, dass, wenn sie auch nicht sofort das Leben kosten, doch erhebliche Schwächezustände für die ganze Lebenszeit zurückbleiben können, — das ist eine Einsicht, welche erst in Folge der ins Ungeheuerliche übertriebenen Verschwendung mit dem Blute den Verständigen unter den Aerzten nahe trat. Auf Zeiten, in welchen die Blutsucht die höchsten Grade erreichte, folgten dann abermals Epochen, in welchen die Erkenntniss ihres Schadens den Nutzen derart in den Schatten stellte, dass der Aderlass fast aus der Mode kam und wenigstens nur noch im Volke, dessen abergläubische Furcht in dem fliessenden Blute ein besonderes Mysterium suchte, und bei den niedrigsten Klassen des ärztlichen Personals, welche den Wünschen des Publikums gehorchen mussten, im Schwunge blieb.

Es würde uns hier viel zu weit führen, wollten wir die Geschichte dieser Schwankungen im Einzelnen verfolgen, wie es ebensowenig unsre Absicht sein kann alle Indicationen und Contraindicationen des Aderlasses hier aufzuzählen. Dieselben werden weit passender bei den einzelnen Krankheiten erörtert. Man sollte aber niemals aus den Augen verlieren, dass der Aderlass lediglich symptomatischen Ursprungs ist und sich für jeden einzelnen Fall klar machen, was derselbe als solcher bewirkt.

§. 372. Die Eröffnung einer Vene bedingt allemal an der Stelle, wo sie geschehen, eine vollkommene Aufhebung des Blutdrucks. Die Folge davon ist nothwendig, dass das Blut von allen Seiten der Oeffnung zuströmt, der Strom wird daher selbst in den central gelegenen

Venen, so weit dies die Klappen zulassen, sich umdrehen; die Strömung in den benachbarten Capillaren wird ebenso wie die in den zuführenden Arterien beschleunigt werden. Die unmittelbare Wirkung des Aderlasses ist daher eine attractive und sofern das Blut benachbarten und entfernten Organen bis zu einem gewissen Maasse entzogen wird, eine derivatorische. Diese unmittelbaren Wirkungen des Aderlasses können allerdings auf stockende Blutsäulen einen gewissen Einfluss üben, und es lässt sich denken, dass dieselben durch den beschleunigten Strom mit fortgerissen werden. Die Lehre der Alten, dass der Aderlass eine bestimmte Wirkung ausübe, je nach der Stelle, an welcher er vorgenommen wird, ist daher keineswegs so unbegründet wie man meistens behauptet. Allein sowohl die Attraction wie die Derivation sind vorübergehender Natur und hören auf sobald wie die Vene wieder geschlossen ist. Bleibend ist nur die Depletion, die Verminderung der gesammten Blutmasse, und die von ihr abhängige Veränderung, welche das Blut secundär erfährt. Diese letztere haben wir schon bei der Würdigung der Bedeutung des Aderlasses in der Behandlung der Entzündung (S. §. 365) ausführlich erörtert. Hier ist nur nochmals daran zu erinnern, dass mit der Abnahme der Menge der rothen Blutkörperchen in Folge der gesteigerten Resorption der Wassergehalt und die Menge des Faserstoffes im Blute steigt. Durch den ersteren Umstand wird vorzugsweise die direct schwächende Wirkung der Venaesection erklärt, die bei blutarmen Menschen einen Schaden für die ganze Lebensdauer mit sich führen kann. Mit der Verminderung der Blutmenge wird der Puls kleiner, rascher, die Respiration tiefer und langsamer, die Temperatur sinkt; aber auch dieser Erfolg ist nur von sehr kurzer Dauer und bei Entzündungen und entzündlichen Fiebern sieht man die Temperatur und die Respiration sich oft schon in den ersten Stunden rasch wieder erheben, ja eine höhere Steigerung als vorher erfahren. Was also die unmittelbare Wirkung des Aderlasses nicht erzielt, hat man in der Folge sicher nicht zu erwarten, und bei Feststellung der Indicationen der Venaesection wird man vorzugsweise zu erwägen haben, welchen Nutzen dieselbe sofort zu gewähren vermag. Wiegt der letztere die folgenden Nachtheile, insbesondere die längere Zeit bleibende Schwächung hinlänglich auf, so darf man getrost zur Eröffnung einer Ader schreiten. Hat man andrerseits die Schwäche so sehr zu fürchten, dass der flüchtige Vortheil dagegen zu gering erscheint, so soll man davon abstehen. Es sind demgemäss vielmehr die acuten gefahrdrohenden Hyperämien edler Organe als die eigentlichen Entzündungen, die geringen langsam erfolgenden Blutergüsse mehr als die grossen apoplectischen Hämorrhagieen, welche zum Aderlasse auffordern. Ungerechtfertigt erscheint der Aderlass, wo eine schon vorhandene Blutarmuth die Ursache der Wallung ist; ungerechtfertigt auch da, wo man eine rasche Erschlaffung der Musculatur wie bei Luxationen, eingeklemmten Hernien u. s. w. zu erreichen wünscht. In ersterer Hinsicht ist die unblutige Derivation, in letzterer die Anwendung des Chloroform unbedingt vorzuziehen. Könnte man mit Sicherheit drohende Hyperämieen und drohende Blutungen erkennen, so würde allerdings auch die prophylactische Venaesection noch heute mit Vortheil angewendet werden. Leider ist dies nur in den seltensten Fällen möglich. Ganz zu verwerfen ist der in vielen Gegenden noch immer nicht ganz ausgerottete Gewohnheitsaderlass.

§. 373. Man lässt entweder mit dem Schnäpper oder mit der Lanzette zur Ader. Der erstere ist das Instrument der Empiriker, die

letztere das Werkzeug des geschickten Chirurgen, der die eigne verständig geleitete Hand dem blindlings dem Zufalle überlassenen Mechanismus vorzieht. Die Fliete, aus welcher der Schnäpper hervorgegangen ist, wird nur noch von Thierärzten benutzt. Die Alten bedienten sich eines gestielten Messers, wie denn neuerlichst Lorinser, welcher der Lanzette den ganz ungerechtfertigten Vorwurf macht, dass sie überflüssige Schneiden und ein nur hinderliches Heft habe, ein gestieltes spitziges Phlebotom mit convex-concaver Schneide wieder eingeführt hat. Wer operiren kann, wird mit jedem der genannten Instrumente fertig werden; wer ungeschickt ist, wird mit dem Schnäpper noch leichter Schaden anrichten, als mit der Lanzette. Doch ist es wahr, dass der Schnäpper weit weniger schmerzt als die Lanzette und die Stichöffnung mit demselben sicherer die genügende Weite bekommt. Von den verschiedenen Formen der Lanzette ist die gerstenkornförmige (Atlas Instrum. Taf. II. Fig. 2) die zweckmässigste, da die Stichöffnung an sich durch die Breite des Instruments fast schon hinreichend weit wird. Die Haltung derselben ist so, dass die Spitze zwischen Daumen und Zeigefinger frei bleibt, während das rechtwinklig gestellte Heft am Zeigefinger anliegt. Der Schnäpper muss vorher aufgezogen werden und wird je nach der Dicke der Haut und des Fettpolsters in mehr oder weniger nahe Berührung mit der Oberfläche der Haut gebracht. Das Phlebotom wird schreibfederartig gehalten; sein Stiel ist für die leichte Ausführung der Operation viel zu lang. Alle diese Instrumente werden, nachdem die Vene vorher mittelst des oberhalb gegen das Herz hin angelegten Daumens der linken Hand gehörig fixirt ist, in schräger Richtung gegen die Längsaxe des Gefässes geführt. Ausserdem bedarf man zum Aderlasse einer Compressionsbinde mit oder ohne Schnalle, oder eines kunstgemäss angelegten Taschentuches, eines Gefässes zum Auffangen des Blutes, dessen Inhalt man kennt, eines Schwammes, einer kleinen Compresse und einer zweiten Binde zum Verschlusse der Vene. Endlich ist dafür zu sorgen, dass ein Gehülfe zur Hand sei, der das Blut auffängt, und nöthigenfalls ein Licht hält. Die Menge des zu lassenden Blutes ist verschieden je nach der beabsichtigten Wirkung. Nie sollte sie mehr als ein Pfund betragen; tritt Ohnmacht ein, so soll man von weiterer Blutentziehung abstehen.

§. 374. Zur Eröffnung kann jede oberflächlich, dicht unter der Haut gelegene Vene von nicht zu kleinem Caliber benutzt werden. Am liebsten wählt man eine der grossen Venen der Ellenbeuge, seltener die vena cephalica am Oberarm (Lisfranc), nur zu bestimmten Zwecken die vena jugularis externa am Halse, oder die saphena am Fusse. Auch die oberflächlichen Venen am Handrücken werden noch vielfach, besonders in Italien und Spanien, benutzt.

Aderlass in der Ellenbeuge. Unter allen Umständen ist es erforderlich, sich zuvor über die Lage der Arterie zu den Venen und insbesondere der grossen, am oberflächlichsten gelegenen, aber auch oft mit der art. brachialis parallel verlaufenden vena mediana basilica zu orientiren. (S. Atlas Anatom. Taf. XXIII. Fig. 1. Operat. Taf. III. Fig. 1 u. 2.) Man wählt dieselbe besonders, weil sie vermöge ihrer zahlreichen Anastomosen am meisten Blut gibt und bei fetten Personen am leichtesten aufzufinden ist. Sie läuft schräg über die Aponeurose des biceps und kreuzt sich meistens mit der Arterie; oft aber geht sie so parallel über der letztern hinweg, dass ein unvorsichtiger Stich durch die sehnige Ausbreitung hindurch die Schlagader treffen kann. Dieser Uebelstand lässt sich umgehen, wenn man dem Kranken aufgibt, den m. biceps kräftig anzuspannen

und den Arm in mässiger Beugung zu erhalten, wodurch die Vene von der Arterie hinreichend abgehoben wird (Lisfranc, Petréquin). Schlimmer ist es, wenn die Arterie sich hoch oben spaltet und die Art. radialis oberflächlich vor der Aponeurose des biceps unter der Haut verläuft. Eine genaue Rücksicht auf die Pulsation der Arterie ist daher vor Allem unumgänglich nöthig. Auch die v. mediana communis geht mit der hinter ihr liegenden art. radialis parallel und ist zudem von zahlreichen Nervenästen umgeben. Die vena basilica wird vom nerv. cutaneus medius, die vena cephalica von Zweigen des nerv. cutaneus externus begleitet, und da auch die vena mediana cephalica, die zwar von kleineren Aesten frei ist, über den Stamm des letztgenannten Nerven verläuft, so kann ein zu tiefer Stich diesen verletzen. Wo das Fettpolster sehr dick ist, muss man sich durch das elastische Gefühl, welches der Schlauch der vena mediana basilica am deutlichsten darbietet, leiten lassen, oder im Nothfalle zur Eröffnung der vena salvatella an der Hand oder am Vorderarm schreiten. Die vena cephalica liegt hoch oben an der Schulter so oberflächlich in der Furche zwischen deltoides und pectoralis major, dass man sie auch ohne vorherige Bloslegung mit der Lanzette anstechen kann, wenn man sie nur mit dem Finger comprimirt hat. (Lisfranc.)

§. 375. Zur Ausführung der Operation wählt man am liebsten den linken Arm, weil der Kranke denselben leichter in den nächsten Tagen schonen kann. Man lässt den Patienten sitzen oder sich im Bette aufrichten, schürzt ihm den Aermel in die Höhe, orientirt sich über die Lage der Arterie und legt die Compressionsbinde oberhalb der zu eröffnenden Stelle an. (Atlas Operat. Taf. III. Fig. 1). Die Binde wird zweimal um den Arm geführt und in eine Schleife geschürzt, damit sie nach Bedürfniss lockerer oder fester zugezogen werden kann. Sie darf nicht so fest liegen, dass sie den Radialpuls unterdrückt. Der Arm wird halb flectirt gehalten, am besten indem der Patient sich am Rocke des Arztes hält; er soll nicht aus der Lage gebracht werden, weil sonst die Hautwunde sich leicht über der Venenwunde verschiebt und die Blutung dann gestört wird. Wollen die Venen nicht genügend anschwellen, so lässt man den Kranken seine Hand öffnen und schliessen, um durch die Bewegung der Muskeln den Blutlauf zu befördern. Sind die Adern gehörig angeschwollen, so sucht man sich die passendste aus, fixirt sie mit dem Daumen der linken Hand, indem man am rechten Arme aussen, am linken innen steht, und eröffnet sie mit der Lanzette oder mit dem Schnäpper in der besprochenen Weise. Bei der Operation mit der Lanzette ist darauf zu achten, dass das Instrument nicht, wie dies von Anfängern gewöhnlich geschieht, blos einfach eingestochen und wieder zurückgezogen werde. Es muss vielmehr auf den Einstich eine schlitzende kurze Bewegung folgen, so dass sich die Spitze des Instruments etwas erhebt. Ist die Oeffnung genügend weit, so spritzt das Blut im Bogen hervor, der sich mit der Respiration etwas hebt und senkt, auch wohl wenn die Vene dicht über der Arterie liegt, etwas pulsirt. Aber das Blut ist schwarz, nicht hellroth, wie arterielles, nicht gestreift, wie bei gleichzeitiger Verletzung der Arterie, wo zugleich der Strahl viel energischer spritzt und pulsirt. Hat man die gewünschte Menge Blutes entfernt, oder tritt Ohnmacht ein, so löst man die Compressionsbinde, schliesst die Vene, indem man den Daumen der linken Hand etwas herabgleiten lässt und greift zu dem Schwamme um die Umgebung der Wunde zu reinigen. Jetzt wird der linke Daumen etwas gelüftet, die Compresse über die Wunde geschoben und mit der Fascia pro venaesectione (Atlas Operat. Taf. III.

Fig. 2.) d. h. mit ein paar sich über der Compresse kreuzenden Bindentouren befestigt.

§. 376. Aderlass am Fusse. (Atlas Operat. Taf. III. Fig. 3.) Man lässt zuvor den Kranken ein warmes Fussbad nehmen, dessen Wasser bis unter die Wade reicht; sind die Venen angeschwollen, so trocknet man den Fuss, legt die Binde gleich unterhalb der Wade an, und sucht sich die stärkste Vene aus. Gewöhnlich ist dies die vena saphena magna, seltener die vena saphena externa. Für die erstere ist die geeignetste Stelle vor dem innern Knöchel zwischen os naviculare und os cuneiforme primum. Das Verfahren ist dasselbe wie am Arme, doch fliesst das Blut gewöhnlich nicht im Strahle aus, sondern rieselt an der Haut herab, so dass es meistens auch schwer aufzufangen ist und die Blutung künstlich unterhalten werden muss. Leicht bilden sich kleine Gerinnsel, welche die Oeffnung verlegen. Man pflegt deshalb den Fuss wieder in das Bad hinabzustellen, und beurtheilt die Menge des entleerten Blutes nach der (freilich unsichern) Röthung des Wassers. Eine Arterie zu verletzen läuft man hier keine Gefahr, doch kann, wenn man ungeschickt ist, die Lanzetten- oder Schnäpperspitze bei magern Menschen in den Knochen eindringen und abbrechen, was dann zuweilen unangenehme Eiterungen zur Folge hat.

§. 377. Aderlass am Halse. Will man bei drohenden Apoplexien oder starkem Blutandrange dem Gehirne rasch Blut entziehen, so ist der Aderlass an der vena jugularis externa der Venaesection am Arme vorzuziehen. Man hat sich aber zu erinnern, dass die Vene ausser der Haut noch von dem Platysma myoides bedeckt wird und muss deshalb den Schnitt etwas grösser und tiefer machen. Ihm eine Längsrichtung zu geben (Dieffenbach) um dadurch den Lufteintritt besser als durch einen Schrägschnitt zu verhüten, ist nicht rathsam, weil der beabsichtigte Zweck auf diese Weise doch nicht erreicht wird und die Blutung dann leicht in Stillstand geräth. Der Kopf des Patienten wird von einem Gehülfen, der zugleich die Compression der andern vena jug. ext. übernimmt, unterstützt und etwas nach der andern Seite hingeneigt. Zur Compression ist ein nach der entgegengesetzten Achsel hinübergespannter Bindfaden am zweckmässigten. Der Operateur fixirt die Vene drei Finger breit oberhalb des Schlüsselbeins mit Daumen und Zeigefinger seiner linken Hand und sticht zwischen denselben mit kräftigem Lanzettstiche das Gefäss an. Der Daumen bleibt unten liegen um den Lufteintritt sicher zu verhindern. Oberhalb desselben drückt der Gehülfe den scharfen Rand einer Tasse gegen die Vene um das hervorrieselnde Blut aufzufangen. Ein rinnenförmig zusammengebogenes Kartenblatt ist weniger brauchbar. Der Kranke hat tiefe und stürmische Inspirationen zu vermeiden. Nach Beendigung des Aderlasses schliesst man die Wunde mit dem Daumen, reinigt die Umgebung, verklebt die Haut mit englischem Pflaster, legt einen kleinen Charpiebausch über und befestigt denselben mit einigen schräg herüberlaufenden Pflasterstreifen. Die Vene sich durch einen Einschnitt bloszulegen ist völlig unnöthig, ja gefährlich, da die Hautwunde dann gewöhnlich eitert und eine Venenthrombose dann um so eher Embolie herbeiführen kann.

§. 378. Von den Fatalitäten, die sich beim Aderlasse ereignen können, ist das Fortgleiten des Gefässes vor einer nicht gehörig scharfen Lanzettspitze oder bei mangelhafter Fixirung noch die geringste.

Man sieht dann die Vene im Grunde der Wunde liegen und sticht sie nachträglich an. Viel unangenehmer ist es, wenn die Wunde zwar das Gefäss getroffen hat, aber zu klein geblieben ist; es bildet sich dann rasch ein Gerinnsel und man muss die Wunde entweder erweitern oder die Vene an einer andern Stelle nochmals anstechen. Zuweilen legen sich besonders bei fetten Menschen auch wohl kleine Fettklümpchen vor die Venenöffnung, welche man rasch mit der Scheere entfernt. Ist aber die Wunde gehörig weit ausgefallen, so geschieht es oft, dass der Patient seinen Arm etwas dreht und dadurch die Haut über der Ader verschiebt; man hat sich also die Stellung des Armes bei der Operation zu merken und dieselbe schnell wieder herzustellen, weil sonst Blutungen und Gerinnselbildungen in das umgebende Bindegewebe hinein erfolgen, die theils die Entleerung der nöthigen Menge Blutes erschweren, theils auch bei der Heilung durch Förderung der Eiterung unangenehm werden. Gewöhnlich freilich verschwinden sie unter dem Drucke der Binde von selbst. Zuweilen kann man ein solches Gerinnsel mit Leichtigkeit fortnehmen, oder durch Druck entfernen, oder durch Erzeugung eines stärkeren Stromes forttreiben. Man lässt dann den Kranken, ohne dass die Haut verschoben wird, einige active Contraktionen seiner Vorderarmmuskeln vornehmen. Hilft das Alles nicht, so muss man, um den Zweck des Aderlasses zu erreichen, die Vene an einer andern Stelle, oder eine ganz andere Vene eröffnen.

Das übelste Ereigniss ist die gleichzeitige Verletzung der Arterie; zur Constatirung derselben ist theils die Farbe, theils die Kraft, mit welcher das Blut hervorspritzt von Wichtigkeit; entscheidend ist die Wirkung der Compression; eine arterielle Blutung steht, wenn man die Pulsader oberhalb comprimirt; die venöse dauert fort, hört aber auf, sowie das Gefäss unten zusammengedrückt wird. Da nun in einem solchen Falle, wo beide Gefässe getroffen sind, weder das eine noch das andere eintritt, so muss gerade bei diesem Versuche die Beurtheilung der Farbe des Blutes und die Intensität des Strahles den Ausschlag geben: drückt man unten zu so spritzt rein arterielles Blut hervor, drückt man aber oben zu, so rinnt das venöse, und die Blutung steht erst, wenn oben und unten comprimirt wird. Man soll unter solchen Umständen nicht den Kopf verlieren, sondern zunächst die erforderliche Menge Blut ablassen. Es ist dann keineswegs nöthig gleich zu unterbinden, sondern man macht einen an den Fingern beginnenden Compressivband, indem man die Wunde mit einem Pfläslerchen bedeckt, den Arm in starke Flexion bringt und sodann das Glied mit einem Gypsverbande umgibt. Gewöhnlich heilt dann die Verletzung ohne Schwierigkeiten; sollte indessen ein Aneurysma oder ein varix aneurysmaticus daraus hervorgehen, so werden dieselben nach den Regeln, welche bei den Gefässkrankheiten angegeben werden sollen, behandelt.

Zuweilen dauert auch die venöse Blutung nach Abnahme der Compressionsbinde oder nach Anlage des Verbandes noch fort; man hat dann vor Allem nachzusehen, ob nicht oberhalb ein zu enges Kleidungsstück oder auch eine Bindentour einen Druck ausübt; ist dies nicht der Fall, so kann nur eine zu weite Oeffnung der Vene die Ursache sein, welche eine sorgfältige Anlage des kleinen Compressivverbandes mit einer etwas stärkeren Pelotte nöthig macht.

Die Verletzung eines Nervenästchens ist für den Kranken mit einem ziemlich heftigen blitzartigen Schmerze verbunden, der indessen gewöhnlich bald wieder vergeht, zuweilen aber für einige Zeit ein taubes oder auch kribbelndes Gefühl hinterlässt. In den seltensten Fällen bleiben länger andauernde nervöse Störungen; ja selbst das Abbrechen der

Lanzettspitze in einem Nerven ist nicht so bedenklich wie es gewöhnlich dargestellt wird, indem dieselbe einheilt und eingekapselt wird. Man hat freilich auch Fälle gesehen, welche die spätere Excision der Narbe oder eines Stückchens des Nerven nöthig machten. Jedenfalls ist auch hier eine ruhige Stellung des Gliedes für die ersten acht Tage das beste Verfahren und der Gypsverband zur Erreichung völliger Ruhe der bequemste.

Ohnmachten, die während des Aderlasses eintreten, erfordern, dass man den Kranken sich sofort niederlegen lasse und sodann ihn durch Erfrischungsmittel, ein Glas Wein, etwas Aether oder durch kräftige Riechmittel beim Bewusstsein erhalte. Schwinden ihm dennoch die Sinne, so spritzt man ihm mit einem energischen Strahle (am besten mit einer Spritze) kaltes Wasser ins Gesicht, oder noch zweckmässiger in die Nase.

§. 379. Unter den Folgen der Verletzungen sind Eiterungen der kleinen Wunde oft sehr hartnäckig; sie kommen bei ungesunden Menschen auch vor, ohne dass man sich stumpfer oder unreiner Instrumente bedient hat. Manchmal geht von ihnen eine Entzündung der Lymphgefässe, zuweilen auch eine Phlebitis aus. Doch ist die letztere gewöhnlich Folge einer ausgedehnten Thrombose und kann durch dieselbe selbst zur Pyämie führen. In Bezug auf beide Zustände ist auf die betreffenden Abschnitte der Gefässkrankheiten zu verweisen; hier mag nur noch hervorgehoben werden, dass eine ausgedehnte Gerinnung des Blutes in der verletzten Vene keineswegs zur Regel gehört; gewöhnlich bildet sich nur in der kleinen Wunde ein Pfropf, der sich organisirt, die Wunde in der Wand verwächst und das Gefäss bleibt gewöhnlich ganz durchgängig. Man kann es daher später ganz gut zum Aderlasse wieder benutzen und die Narbe ist bei fetten Menschen sogar für spätere Fälle ein sehr gutes Merkzeichen der Lage der Vene.

Die Arteriotomie.

§. 380. Schon die Alten bedienten sich zur raschen Blutentleerung bei intensiven Entzündungen anstatt der Eröffnung der Venen auch oft der Arterien und neuerdings haben selbst geschickte Aerzte den wunderlichen Gedanken ausgeführt in der Cholera die Art. radialis zu eröffnen. Wozu greift nicht die rohe Empirie einem unbekannten Feinde gegenüber? Es lässt sich nicht läugnen, dass man mittelst einer solchen Operation in kürzerer Zeit eine grössere Menge Blut entleeren kann; ja wenn man einen recht starken Collapsus erzielen will, ist gewiss die Arteriotomie ein wirksameres Verfahren als eine schlecht ausgeführte Venaesection. Macht man aber die letztere so, wie sie gemacht werden soll, dass das Blut in kräftigem Strahle hervorspritzt, so ist die Wirkung dieselbe. Man hat grosses Gewicht auf die derivirende Wirkung der Arteriotomie an der Art. temporalis bei heftigen Augenentzündungen gelegt; gerade hier ist aber die dabei gemachte Voraussetzung eine durchaus irrige. Ich habe schon oben (§. 360) darauf hingedeutet, dass nothwendig nach Schliessung der Arteria temporalis der Druck in den collateralen Aesten steigt; und wenn man meint auf diese Weise auch nur in den äusseren Theilen der Umgebung des Auges einen minderen Blutdruck zu erzeugen, so ist man im Irrthum; das Gegentheil tritt ein, der Zweck wird nicht blos verfehlt, sondern in allen Aesten vor der Unterbindungsstelle und somit auch in den Anastomosen wird der Druck erhöht und besonders

muss der Druck in der Art. ophthalmica zunehmen. So will denn Wardrop in der That gefunden haben, dass die entzündlichen Symptome viel häufiger nach der Entleerung einer gewissen Menge arteriellen, als nach der einer gleichen Quantität venösen Blutes wiederkehren. Wir können desshalb nicht umhin, diese Operation ganz zu verwerfen, und zwar keineswegs, weil wir sie für gefährlich halten. In der That ist die Gefahr der Operation sehr übertrieben worden, die sehr unbedeutend ist, sobald man nur zweckmässig verfährt. Letzteres kann allerdings nicht von der sog. französischen Methode gesagt werden.

§. 381. Dieses Verfahren ist ein ziemlich rohes. Man durchschneidet dabei die Haut und die Arterie gleichzeitig, indem man das Messer quer gegen die Richtung des Gefässes führt. Da die getrennten Enden des letzteren sich sofort in das Zellgewebe zurückziehen, so muss man dann wenigstens mittelst zweier Haken die Wundränder etwas auswärts wenden. Vollends zu verwerfen ist der sehr unzuverlässige Verband, den man mit einer Compresse und einer Knoten- oder Sternbinde anbrachte. Auch das blosse Durchführen einer Insectennadel hinter der durchschnittenen Arterie ist nicht empfehlenswerth. Ich habe zweimal ein Aneurysma entstehen sehen, in Fällen wo die Temporalis durchgeschlagen war und der Wundarzt mittelst der umschlungenen Naht die Blutung allerdings gestillt hatte. Viel reinlicher, für den Erfolg viel sicherer, und für die Heilung gefahrloser ist das sog. deutsche Verfahren. Die Arterie (die temporalis drei Linien breit vor dem Ohre quer auf dem Jochbogen) wird mittelst eines kleinen Hautschnittes wie bei der Unterbindung blossgelegt. Man präparirt sie von den sie umgebenden Venen und Nerven frei, und führt mittelst einer krummen Nadel einen doppelten Faden unter ihr durch, den einen knüpft man sofort um das obere Ende der Arterie, den andern schiebt man etwas nach abwärts. Jetzt schneidet man mittelst einer feinen Scheere (andere nehmen die Lanzette) die Arterie zwischen beiden Fäden an, nicht durch, lässt die gewünschte Menge Blut und schliesst den unteren Faden. Die Wunde wird mit einer Knopfnaht vereinigt oder durch einen Pflasterstreifen geschlossen.

Die örtlichen Blutentziehungen. Das Ansetzen der Blutegel.

§. 382. Zu den ältesten Verfahren örtlich besonders aus entzündeten Theilen Blut zu entleeren, gehört die Ansetzung der Blutegel, die man indess gewöhnlich auf Themison zurückführt. Wer da weiss, in welchen ungeheuren Mengen diese Thiere in vielen südlichen Gegenden, besonders in Kleinasien in stehenden Gewässern vorkommen, wie blutgierig sie jedes warmblütige Wesen, welches ihre Wohnstätte betritt, befallen, so dass man nur mit bluttriefenden Beinen entrinnen kann, der wird sich nicht wundern, dass die Menschen schon sehr früh auf den Gedanken verfallen mussten, sich des Thierchens zur Blutentziehung zu bedienen. Da die Y förmig gestellten Kiefer mit äusserst feinen Sägezähnen besetzt sind, so bluten die kleinen ebenso gestalteten Schnittwunden viel nachhaltiger als solche, die mittelst eines ähnlich gestalteten Instruments geschlagen werden. Zahlreich sind die Arten der Hirudo, welche zu medicinischen Zwecken in Anwendung kommen; giftig ist keine, es sei denn, dass das Thier schon früher mit giftigem Blute in Berührung gekommen. Da aber über der Verdauung solchen Blutes lange Zeit vergeht, und der Blutegel während derselben nicht anbeisst, so ist auch

in dieser Beziehung nichts zu fürchten. Wo Eiterungen der Blutegelstiche eintreten, ist das Thier meistens daran unschuldig und nur die Reizbarkeit der Haut bedingt die Entzündung. Die Pferdeegel (Haemopis vorax), welchen man ebenfalls eine schädliche Wirkung zuschreiben wollte, vermögen wegen der stumpfen Form ihrer Zähne die Haut von Wirbelthieren nicht zu durchbeissen, und sind desshalb ganz unbrauchbar. Uebrigens gibt es so viele Bastardarten der Blutegel, dass die Unterscheidung der einzelnen Species selbst den Zoologen schwer fällt.

Man rechnet auf einen Blutegel mit der Nachblutung höchstens $^1/_2$ Unze Blut; das Thier selbst saugt etwa das Doppelte seines Gewichts ca. 2 Drachmen. Theils durch die Vervielfältigung der Zahl, die man bis ins Ungeheuerliche übertrieben hat, theils durch Verlängerung der Nachblutung kann man reichlichere Blutentziehungen bewirken. Man hat auch wohl schon früher vorgeschlagen (Scheel), den Blutegeln die Schwänze abzuschneiden, damit sie wie Münchhausen's Pferd unaufhörlich fortsaufen, doch ist das Verfahren grausam und überflüssig, da ein Anschlagen des Schwanzendes mittelst des Schnäppers (Bdellatomie von Beer) denselben Zweck erreicht; das Thier übersteht die kleine Verletzung ohne Schwierigkeit, indem die Wunde bald wieder heilt. Wo man in einem engen Raume nicht gut mehrere Blutegel ansetzen kann, wie z. B. hinten am Zahnfleische ist das Verfahren zur längeren und reichlicheren Blutentziehung sehr empfehlenswerth.

§. 383. Um die Blutegel leicht und schnell anzusetzen, muss man sie vor Allem vorher nicht viel misshandeln; viel Anfassen, Einpacken in trockene Leinwand u. s. w. ist unzweckmässig. Wenn die Thiere recht lebhaft, recht schlank und beweglich sind, sobald man sie in etwas lauwarmes Wasser bringt, so kann man auch darauf rechnen, dass sie gut beissen. Sind sie das nicht, so kann man sie etwas betrunken machen, indem man in das Wasser etwas weissen Wein giesst; sie werden dann sehr munter und lebendig. Man kann aber nicht verlangen, dass ein Blutegel an haarigen oder mit einer dicken Hornschicht bedeckten Hautstellen sich anbeisse. Die Haut muss vorher, wo es nöthig ist, gehörig glatt rasirt sein, aller Schmutz besonders auch die Seife, oder Salben, welche die Haut bedecken, müssen sorgfältig abgewaschen sein, und dann sucht man, wo man die Wahl hat, die zarten Hautstellen aus. Man räth Stellen, wo grössere Gefässe oberflächlich verlaufen, zu vermeiden, — obwohl der Blutegelbiss nur bis in die Cutis nicht durch dieselbe hindurch geht. Wo viel lockeres Bindegewebe ist, wie z. B. an den Lidern, entstehen leicht ausgedehnte Suggilationen und Oedeme, wesshalb man auch solche Stellen nicht gerne benutzt. Ohne nun die Thiere viel anzufassen, setzt man sie in ein Reagenzglas, ein Schnapsgläschen, oder wenn ihrer viele sind, in ein Weinglas und drückt dies gegen die Stelle an. Unentbehrlich sind solche cylindrische Glasröhren, wo man Blutegel in der Tiefe zu setzen hat, wie z. B. am Muttermunde, den man sich erst mittelst eines Mutterspiegels zu Gesicht bringt, und durch den man das die Thiere enthaltende Reagenzglas vorschiebt.

Wollen die Blutegel nicht anbeissen, so bestreicht man die Haut mit etwas Blut, indem man etwa mit einer feinen Nadel einen Stich macht, oder etwas Thierblut benutzt. Etwas Milch mit einer Spur Zucker thut es auch schon.

Sind die Thiere vollgesogen, so fallen sie von selbst ab; hat man sie angeschlagen, so muss man etwas Salz aufstreuen; viel Salz tödtet sie. Nie sollte man die Blutegel abreissen; diess ist nicht blos schmerz-

haft, sondern veranlasst auch leicht Eiterung der Stichwunden. Wenn man die Blutegel, nachdem sie abgefallen sind, von dem aufgesogenen Blute möglichst wieder entleert, was sehr leicht durch den After geschieht, indem man das Thier am Kopfe festhält und zwischen Daumen und Zeigefinger durchzieht, so werden sie, in klarem täglich wieder erneuertem Wasser aufbewahrt, nach einigen Wochen wieder brauchbar. Unzweckmässig ist es, um sie zur Abgabe des Blutes zu nöthigen, Salz aufzustreuen, da sie leicht danach sterben.

. Sollte ein Blutegel beim Ansetzen oder nach dem Abfallen verschluckt werden, oder sich in die Uterinhöhle oder in den After verkriechen, so braucht man nur etwas Salzwasser trinken zu lassen oder nachzuspritzen, um ihn unschädlich zu machen.

§. 384. Die Nachblutung, durch welche reichlich noch einmal so viel Blut, als jeder Blutegel direct entzogen hat, entleert werden kann, fördert man am bequemsten durch aufgelegte etwas erwärmte leinene Tücher, die das Blut sofort aufsaugen. Ich finde das viel weniger unbehaglich als das übliche Abwischen mit feuchten Schwämmen. Um die Blutung zu stillen, genügt in der Regel ein kleines Stückchen weichen Feuerschwamms, welches man — auf jede kleine Wunde ein besonderes — aufdrückt, nachdem man dieselbe vorher gereinigt hat. Blutcoagula entfernt man dabei, weil sie die Heilung verzögern. Man kann auch ein Fleckchen englisches Pflaster aufkleben. Will die Blutung nicht stehen, so lässt man kaltes Wasser überlaufen, drückt auch wohl eine kalte Messerklinge flach auf. Meistens genügt es mit dem Finger das Schwammstückchen einige Zeit anzudrücken. Geschieht dies lange genug, so erreicht man fast ausnahmslos den Zweck. Hilft dies Alles nicht, so cauterisirt man die Wunde mit dem Höllensteinstifte, der aber nicht in das strömende Blut hineingebracht, sondern erst angewandt wird, wenn man die Wunde gereinigt und etwas comprimirt hat, sonst wird das Coagulum wieder fortgespült. Schlimmsten Falles führt man eine feine Insectennadel durch die Haut und macht die umschlungene Naht. Auch eine Serre fine, wenn man sie zur Hand hat, ist sehr brauchbar.

Zuweilen entzündet sich die kleine Stichwunde, eitert, und veranlasst dann hässliche schwielige Narben, oder bei sehr empfindlicher Haut entsteht auch wohl eine diffuse Hautentzündung. Umschläge mit Bleiwasser bekämpfen diese Unannehmlichkeiten am besten.

Vermöge des geringen Raumes, den die Blutegel bei ihrer Anwendung erfordern, sind dieselben von den lokalen Blutentziehungsmittel diejenigen, welche noch immer die häufigste Anwendung finden und sich in der That in voller Ausdehnung wohl nie durch irgend ein anderes Verfahren werden ersetzen lassen. Ihre Kostspieligkeit ist es indessen vorzugsweise gewesen, welche namentlich seit dem enormen Verbrauche, der seit Broussais eine Zeit lang in Mode kam, das Bedürfniss die Blutegel durch künstliche Apparate zu ersetzen, immer wieder lebendig erhalten hat.

Die Anwendung blutiger Schröpfköpfe.

§. 385. Eine Combination der einfachen Scarification (S. §. 210) mit Saugapparaten ist schon von den Griechen geübt worden. Man schnitt die Haut mittelst eines Skalpells ein und setzte dann eine metallene oder gläserne Glocke auf, in der die Luft durch Wärme verdünnt wurde oder man nahm hörnerne Glocken, aus denen die Luft mittelst eines Loches am

oberen Ende ausgesogen wurde. Die Ausgrabungen in Pompeji haben uns solche Glocken, die unseren Schröpfköpfen ganz ähnlich sehen, in verschiedener Grösse kennen gelehrt. Schon Paul von Angina hatte ein Messer mit dreifacher Klinge zur Vereinfachung der Scarification erfunden. Die erste Abbildung von zwei verschiednen Scarificationsmaschinen, von welchen die eine das Vorbild des noch heute gebräuchlichen Schröpfschnäppers ist, gibt Lamzweerde*), mit der Bemerkung, dass er sich den Apparat, der alle Schnitte mit einem Schlage mache, ausgedacht, um dem Patienten den Schrecken zu ersparen. In einer metallenen Kapsel sind an zwei oder drei Axen eine Anzahl kleinere lanzettförmige Messerchen befestigt, welche sich durch Aufziehen einer Feder zurücklegen, beim Losdrücken derselben aber mit grosser Kraft durch entsprechende Spalten im Boden des Instrumentes hervorgeschnellt werden und durch die Haut durchschlagen. Durch Höher- oder Tieferstellen des Bodens kann man die Wunden flacher oder tiefer gehen lassen.

§. 386. Um mittelst dieses Apparats eine grössere Menge Blut aus der Haut zu entziehen, setzt man zuvor die Schröpfköpfe (cucurbitae, ventouses, cups) trocken auf. Die Haut muss möglichst glatt und von Haaren durch Abrasiren befreit sein. Man macht den Schröpfkopf luftleer und lässt ihn sich fest saugen. Dies geschieht am einfachsten durch Schröpfköpfe aus Gummi, die man nur zusammenzudrücken braucht, um einen luftleeren Raum zu schaffen. Solche saugen freilich nicht so kräftig, als wenn man an einem Kopfe aus festem Glase eine Luftpumpe anbringt (Sarlandière) oder wie dies gewöhnlich geschieht, die Luft in dem blechernen oder gläsernen Kopfe durch Wärme verdünnt. Mittelst eines mit Spiritus befeuchteten in eine Metallröhre eingeschlossenen Dochtes kann man diese Luftverdünnung besser bewirken, als wenn man ein brennendes Baumwollflöckchen oder Papierstreifchen in den Kopf hineinwirft, wobei die Haut sehr leicht verbrannt wird. Ein geschickter Chirurg wirft auf diese Weise in sehr kurzer Zeit eine grössere Anzahl von Köpfen auf die Haut. Die letztere wird durch den Luftdruck in den Schröpfkopf hineingetrieben und da die Luft über dem so gebildeten kleinen Hügel verdünnt, der äussere Druck über den Gefässen vermindert ist, so wird die Hautstelle rasch hyperämisch (S. §. 65), ja es kommt häufig zu kleinen Blutaustritten. Diese trockenen Schröpfköpfe benutzt man auch wohl bei blutarmen Menschen allein, um eine Derivation durch Hämospasie zu bewirken.

§. 387. Häufiger lässt man behufs des blutigen Schröpfens die Scarification der hyperämischen Hautstellen folgen. Man nimmt dann die Köpfe wieder ab, was sehr leicht geschieht, wenn man die Haut etwas mit dem Finger vom Rande des Schröpfkopfes abdrängt, wodurch die Luft eindringen kann. Jetzt schlägt man mittelst des Schnäppers die kleinen Wunden, die sofort zu bluten beginnen. Will man eine recht reichliche Entleerung haben, so kann man zweimal hintereinander schlagen, besser so, dass die Wunden parallel fallen, als dass sie sich kreuzen, wodurch sie leichter eitern und die Operation schmerzhafter wird. Man nimmt mittelst eines in warmes Wasser getauchten Schwammes das Blut fort und setzt die Schröpfköpfe wieder auf dieselben Stellen auf.

*) Appendix ad amamentarium chirurgicum Johannis Sculteti Lugd. Batav. 1692. T. 26. S. 163.

Sie saugen sich gewöhnlich bald voll und man kann das Aufsetzen dann nochmals wiederholen. Nachher wäscht man das Blut ab; die Blutung steht meistens rasch von selbst; um die Heilung zu fördern, ist es aber gut, die Blutcoagula aus den kleinen Wunden durch sorgfältiges Auswaschen zu entfernen. Man bedeckt sie nachher mit einem Läppchen, welches mit reinem Talg bestrichen ist. Auf einen Schröpfkopf von 1 Zoll Mündungsweite rechnet man im Ganzen etwa $^1/_2$ Unze Blut. Kleine blecherne Köpfe von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll Mündungsdurchmesser lassen sich auch an etwas unebenen Stellen, wie z. B. in der Schläfe anbringen. Im Ganzen aber fordern die Schröpfköpfe viel mehr Raum als die Blutegel, daher man sie vorzugsweise am Nacken, im Rücken, auf der Brust und dem Unterleibe und in der Umgebung der grossen Gelenke, der Hüfte, der Schulter und dem Kniee benutzt. Auch um das Fuss- und Handgelenk lassen sich immer einige Schröpfköpfe anbringen.

Bei der grösseren Billigkeit sind die Schröpfköpfe in solchen Fällen den Blutegeln vorzuziehen. Wo man aber auf beschränktem Raume eine lokale Blutentziehung vorzunehmen hat, sind die Blutegel entschieden zweckdienlicher. Ausserdem ist die Hautreizung aber auch die Derivation beim Schröpfen beträchtlicher. Ist dies für viele Fälle erwünscht, so kann es bei reizbarer Haut auch nachtheilig werden.

Die künstlichen Blutegel.

§. 388. Mechanische Apparate, die zum Theil den Schröpfschnäppern zum Theil aber auch den Kiefern der Blutegel nachgebildet sind, hat man erfunden, um die wohlfeilere Blutentleerung auch auf kleinerem Raume erzielen zu können. Der erste Apparat der Art von Sarlandière ist in der That von dem gewöhnlichen Schröpfapparate wenig verschieden. Auch die Maschine von Knussmann ist ein Schnäpper mit nur zwei Klingen. Die Instrumente von Alexander und Schmitz sind, was die Klingen, die eine Yförmige Spitze bilden, anlangt, dem Blutegelgebisse nachgeformt. Der sehr brauchbare künstliche Blutegel von Schmitz in Bonn (welchen der Instrumentenmacher Eschbaum verfertigt) besteht aus einer solchen Klinge, die in einer neusilbernen Röhre sich befindet und durch eine starke Spiralfeder vorgeschnellt wird. Das neueste und gebräuchlichste Instrument ist der künstliche Blutegel von Heurteloup, ein Locheisen, welches wie ein Joujou mittelst einer um seinen Stiel gewickelten Schnur in seiner Hülse rasch rotirt wird. Es entsteht dadurch eine ringförmige Hautwunde, die sehr stark blutet, aber auch im Vergleiche zu den andern Apparaten und besonders zu den natürlichen Blutegeln sehr schmerzhaft ist. Zu allen diesen Apparaten muss man aber noch eine zweite den Schröpfköpfen analoge Vorrichtung haben, die das Blut aussaugt. Der Versuch, dieselbe mit dem schneidenden Instrumente in Verbindung zu bringen, den Schmitz machte, indem das Instrument sich wie der Stempel einer Spritze in einer zweiten metallenen Hülse zurückziehen lässt, ist nur unvollkommen gelungen. Besser ist die Vorrichtung von Alexander. Ganz kleine Reagenzgläschen haben oben ein durch ein Blasenventil, welches sich nur nach aussen öffnet, verschlossenes Loch. Ueber das Glas wird der Gummischlauch einer kleinen Luftpumpe gestülpt und nun die Luft verdünnt. Aehnlich ist die Heurteloup'sche Pumpe: in einem festen gläsernen Cylinder läuft ein Korkstempel, der durch eine Flügelschraube langsam in die Höhe bewegt wird.

Der Heurteloup'sche Apparat hat die meiste Anerkennung gefunden, ja manche Augenärzte wollen nicht davon lassen, ihm specifische

Wirkungen zuzuschreiben, die er indessen nicht besitzt. Indem der kleine umschnittene Hautcylinder ganz in die Glasröhre hinaufgezogen wird, klafft die Wunde sehr erheblich und die Blutung ist allerdings sehr ergiebig, so dass man leicht und in kurzer Zeit aus einer Wunde mehr als eine Unze Blut entleeren kann. Die Schnelligkeit und Sicherheit, mit welcher dies geschieht bedingen allerdings eigenthümliche Vorzüge, doch ist der mechanische Blutegel von Schmitz weniger schmerzhaft, liefert fast ebensoviel Blut und man läuft nicht Gefahr, dass das Hautstückchen abstirbt. Dies geschieht, wie zuerst von Textor hervorgehoben wurde, bei dem Heurteloup'schen Locheisen zuweilen. Man muss deshalb den Hautcylinder sorgfältig reponiren und durch ein Stückchen englisches Pflaster befestigen. Stirbt er ab, so entsteht eine unangenehme Eiterung und eine sehr hässliche Narbe.

Die derivirenden Hautreize.

§. 389. Zu denselben gehören alle sog. Rubifacientien, unter denen der Senfteig das gebräuchlichste ist, ferner die blasenziehenden Pflaster, die Fontanellen, Haarseile, das Glüheisen und die Moxen. (Vgl. §. 362.)

Der Senfteig, Sinapismus

ist ein Brei, den man durch Anrühren von Senfmehl mit lauwarmem Wasser bereitet und wie ein Cataplasma auf die Haut applicirt. Es entwickelt sich ätherisches Senföl und wirkt je nach der Empfindlichkeit der Haut als mehr oder minder heftiges Reizmittel. Anstatt dessen nimmt man wohl auch einen Sauerteig aus Schwarzbrod. Der Brei wird messerrückendick auf Leinwand aufgestrichen und entweder direct oder über ein Stück zwischengelegte feine Gaze oder Tüll auf die Haut aufgelegt. Nach einigen Minuten fängt der Senfteig an zu ziehen, die Haut wird roth und wenn man den Senfteig zu lange liegen lässt, selbst entzündet. Ja es kommt vor, dass längere Zeit, selbst mehrere Tage nachher die unmittelbar wenig oder gar nicht geröthete Haut sich entzündet und zu secerniren beginnt. Das Secret vertrocknet zu einer gelben dünnen Kruste. Man muss daher auch beim Abnehmen des Senfteiges vorsichtig sein, damit keine Senfkörner liegen bleiben, die zuweilen unangenehme Geschwüre hervorrufen. Eine blasenziehende Wirkung des Senfteiges ist selten. Als flüchtiger Reiz ist der Sinapismus ein sehr brauchbares Mittel, und besonders wenn man ihn als sog. fliegenden applicirt, kann man eine wohlthätige Derivation erzielen. Man lässt ihn so lange liegen, bis der Kranke über lebhaften Schmerz zu klagen beginnt, nimmt ihn ab und legt dicht daneben einen neuen u. s. w. Die Schnelligkeit, mit welcher die Wirkung hervortritt, ist natürlich nach der Zartheit der Haut an verschiedenen Stellen und bei verschiedenen Individuen sehr verschieden.

Anstatt des Senfteiges kann man sich auch des ätherischen Senföls bedienen, doch sollte man dasselbe nicht rein, sondern stets verdünnt anwenden und der gebräuchliche Senfspiritus (spiritus sinapis), welcher 10 Tropfen Oel in 1 ℥ spir. vin. rectificatiss. enthält, reicht für die meisten Zwecke vollkommen aus. Man tränkt mit demselben ein Stück Löschpapier, legt es auf die Haut und bedeckt es mit einem Taschentuche.

Eine stärkere und andauernde Hautreizung erlangt man durch Auflegen eines Brechweinsteinpflasters oder Einreiben von Crotonöl. Das erstere (emplastrum stibiokalitartar.) ist eine Mischung von 1 Theil Brechweinstein und 4 Theilen empl. Plumbi compos. Lässt man es länger

liegen, so entstehen Pockenpusteln, die tiefgreifende Geschwüre hinterlassen können. Durch Einreiben von Crotonöl in die Haut entsteht bei vielen Menschen ein ausgebreitetes Erythem, bei anderen ein Eczem, gewöhnlich zahllose kleine Pusteln. Beide Mittel sind in ihrer Wirkung noch weniger commensurabel als das Senföl, ausserdem sehr schmerzhaft und sollten daher nur mit Vorsicht und bei Menschen, deren Hautempfindlichkeit man bereits aus Erfahrung kennt, angewendet werden.

Die blasenziehenden Mittel. Vesicantien.

§. 390. Alles was eine sehr rasche Hautentzündung hervorruft, kann als blasenziehendes Mittel dienen. Man hat sich daher sowohl der trocknen als der feuchten Wärme zu diesem Zwecke bedient. Umschläge mit siedendem Wasser sind ebenso wie das glühende Eisen, in einiger Entfernung von der Haut gehalten, sehr schmerzhaft. Weniger ist dies der Fall, wenn man einen polirten Hammer oder ein kleines stempelförmiges Eisen in kochendes Wasser taucht (Mayer) oder an einer Gasflamme erhitzt. Auch die kaustischen Alkalien, namentlich das kaustische Ammoniak hat man zu gleichem Zwecke angewendet. Das gebräuchlichste Mittel bleiben die Canthariden, deren Wirkung sich langsam entwickelt und daher weniger schmerzhaft als alle anderen Verfahren ist. Man hat verschiedene Applicationsweisen derselben. Die gewöhnlichste Form ist die des einfachen Spanischfliegenpflasters (emplastrum cantharidum ordinarium) in welchem die grob gepulverten Käfer mit Wachs, Terpenthin und Oel zu einer zähen Masse verarbeitet sind, welche man auf Leinwand oder Leder messerrückendick am besten mit dem Daumen aufstreichen lässt. Der Rand muss frei bleiben und mit etwas Heftpflaster bestrichen werden; so hält das Pflaster viel besser, als wenn man gekreuzte Heftpflasterstreifen darüber hinwegführt. Die Haut muss vorher rasirt sein. Man thut gut das Pflaster nicht eher zu entfernen, als bis die vielen kleinen schon in wenigen Stunden sich bildenden Blasen zu einer grossen sich vereinigt haben, weil sonst der Schmerz viel heftiger ist. Nach 8 — 20 Stunden ist die Wirkung meistens erreicht; man sticht die Blase an, entleert die Flüssigkeit, erhält aber die Epidermis und legt einen mit reinem Talg bestrichenen leinenen Lappen und darüber eine Compresse auf. Wenn man gleich daneben ein neues Pflaster legt, so nennt man das ein fliegendes Blasenpflaster, ein Verfahren, welches eine viel raschere und energischere Ableitung erzielt, als wenn man die entzündete Hautstelle eitern lässt. Letzteres geschieht indem man die Epidermis abzieht und die Stelle mit einer Reizsalbe (das unguentum cantharidum ist von stärkerer Wirkung als das ung. basilicum) verbindet. Beim Abnehmen muss man kleine Pflasterkrümel sorgfältig mit der Pincette entfernen. Sehr grosse Spanischfliegenpflaster haben bei reizbarer zarter Haut zuweilen eine üble Nebenwirkung auf die Harnorgane, indem das Cantharidin resorbirt wird und eine Reizung der Nieren und der Blase hervorruft, die sich in lästigem und schmerzhaftem Blasenzwange äussert. Wo sie sich zeigt, soll man das Pflaster baldigst entfernen und den Kranken viel schleimiges Getränk geniessen lassen, nöthigenfalls Opium geben.

§. 391. Das sog. immerwährende Spanischfliegenpflaster (empl. cantharidum perpetuum) ist eine harzige Pflastermasse, die ausser den gepulverten spanischen Fliegen noch Mastix und Euphorbium enthält. Da sie von selbst klebt, so bedarf es keines Heftpflasterrandes. Die Wir-

kung ist weniger intensiv; es kommt selten zur Blasenbildung, sondern die Haut fängt allmälig etwas an zu eitern, was mit nur sehr geringem Schmerze verbunden ist. Lässt man ein solches Pflaster mehrere Tage liegen, so schwellen die benachbarten Lymphdrüsen an und wenn sie schmerzhaft werden, ist es Zeit das Pflaster zu entfernen.

Auch das Collodium cantharidatum, ein ätherisch-alkoholischer Auszug der spanischen Fliegen mit Collodium vermischt, welches nur direct auf die Haut aufgestrichen zu werden braucht, ist eine neuerlichst beliebt gewordene Form. Bei der Unsicherheit des Gehalts an Cantharidin ist es indessen, wenn man es nicht ganz frisch bereiten lässt, nicht empfehlenswerth. Etwas eleganter als das Spanischfliegenpflaster sind der Spanischfliegentaffet (Taffetas vesicans) und das Spanischfliegenpapier (Papier d'Albespeyres), welche mit ätherischen oder öligen Lösungen des Cantharidin bereitet werden, deren Wirksamkeit man aber kennen muss, um sie mit Sicherheit zu gebrauchen.

Die verschiedenen Spanischfliegenpflaster, insbesondere aber das gewöhnliche, gehören ohne Zweifel zu den besten und kräftigsten Ableitungsmitteln, welche namentlich bei frischen serös exsudativen Entzündungen, besonders bei rheumatischen Gelenkaffectionen von anerkannter Wirkung sind. Die Furcht, dass man durch den Schmerz das Fieber und die Unruhe des Kranken steigern und den entzündlichen Prozess steigern könne ist übertrieben, und nur bei Patienten mit sehr sensibler Haut gerechtfertigt.

Einigermassen analog wirkt die Seidelbastrinde (Cortex Mezerei), welche man frisch oder in Wasser aufgeweicht auf die Haut befestigt. Erst bei wiederholter Application erfolgt Blasenbildung. Im Ganzen ist das Mittel in seiner Wirkung unsicher.

Die Fontanellbildung.

§. 392. Fontanelle (fonticulus) nennt man eine künstlich erzeugte und durch Einlegung fremder Körper in Eiterung erhaltene Hautwunde. Schon die Griechen machten von solchen künstlichen Eiterungen einen ausgedehnten Gebrauch, indem sie dabei den Glauben hegten, dass die bösen Säfte durch dieselben ausgeschieden werden könnten. Dieser Glaube ist indessen mehr und mehr und mit Recht erschüttert worden, wenn sich auch noch immer ein abergläubischer Respect vor diesem höchst unschuldigen Mittelchen erhalten hat. Man sage einer alten Dame, die in den Anschauungen des letzten Jahrhunderts aufgewachsen ist, sie möge nur getrost ihre Fontanelle eingehen lassen, und man wird an dem Widerstande bald erfahren, wie tiefgewurzelt der Aberglaube noch ist. Ich habe schon oben (§. 362) darauf hingewiesen, dass die ableitende Wirkung solcher kleiner Hautwunden sehr problematisch ist, und dass trotz derselben Entzündungen, von denen abgeleitet werden soll, floriren. Ebenso unbegründet ist die Meinung, dass solche Eiterungen eine vicariirende Bedeutung für stockende Secretionen gewinnen. Ableitend wirkt nur die frische Entzündung; erreicht dieselbe einen solchen Grad, dass sie das Fieber steigert, so ist sie nachtheilig und eben darin besteht der Vortheil der blasenziehenden Mittel, dass die einmalige energische Exsudation, welche man auf der Hautoberfläche hervorruft, die Aufnahme von fiebererregenden Substanzen in das Blut vermeiden lässt. Wir könnten desshalb die Besprechung dieser kleinen Operation ganz übergehen, doch mag für Liebhaber die Angabe der wichtigsten Regeln hier einen Platz finden.

Die Stelle zur Fontanelle richtet sich gewöhnlich nach dem Sitze

der Krankheit. So legt man dieselbe bei Krankheiten des Gehirns auf dem Scheitel an — sehr unzweckmässig wegen möglicher Thrombose der venae diploëticae — oder bei Augenkrankheiten zwischen Zitzenfortsatz und Kieferwinkel, in dem Nacken, bei Lungenkrankheiten auf dem Brustbein oder am Oberarm, bei Rückenmarksaffectionen zur Seite der Dornfortsätze, bei Gelenkkrankheiten in der Nähe des Gelenks, bei Beingeschwüren an der Wade an. Sie soll nicht auf einem Muskel ruhen, sondern in der Vertiefung zwischen zwei Muskeln ihren Platz finden. Man wählt daher am Arme die Furche zwischen m. biceps und deltoides, an der Wade die zwischen den Köpfen des gastrocnemius, damit die Bewegungen der Theile nicht genirt werden.

§. 393. Die einfachste und rascheste Methode ist die mit dem Messer. Entweder schneidet man direct ein, oder hebt sich eine Falte in die Höhe, deren eines Ende ein Gehülfe hält. Die Länge des Schnittes richtet sich nach dem Grade der Reizung, welche man erzielen will. Man reinigt die Wunde und legt in dieselbe eine oder mehrere trockne Erbsen ein, die man mittelst eines in Form eines Maltheserkreuzes eingeschnittenen Heftpflasters befestigt. Man kann die Fontanelle später dadurch vergrössern, dass man die Zahl der Erbsen allmälig vermehrt und an die Stelle einer aufgequollenen zwei kleine legt. Anstatt der Erbsen nimmt man auch Buchsbaum, Gummi- oder Guttaperchakügelchen. Um eine stärkere Eiterung zu erzielen, legt man Kügelchen aus Veilchenwurzel oder kleine grüne Pomeranzen ein oder bestreicht die Erbsen mit einer reizenden Salbe. Die Wunde eitert gewöhnlich schon nach drei Tagen; täglich wird der Eiter ausgewaschen, die Erbsen gewechselt und wieder mit Heftpflaster befestigt; eine Compresse, die mittelst einer einfachen Zirkelbinde gehalten wird zur Bedeckung ist besser als alle künstlichen Bandagen. Eine zu starke Entzündung mässigt man durch Breiumschläge oder Bleiwasserfomente. Werden die Granulationen zu üppig, so muss man den Rand mit etwas Höllenstein betupfen. Um die Fontanelle zuzuheilen braucht man nur die Erbsen fortzulassen.

Anstatt durch Schnitt kann man die Fontanelle durch Aufsetzen eines knopfförmigen Glüheisens, oder durch irgend ein kräftiges Aetzmittel, welches mittelst eines gefensterten Pflasters auf die Haut applicirt wird, bilden. Wenn der Schorf sich abgelöst hat, so wird er durch die Erbsen ersetzt. Unzweckmässig, langweilig, schmerzhaft und oft vergeblich ist die Mühe, durch Blasenpflaster die Epidermis zu entfernen und die Erbsen durch einen Compressivverband so lange in die wunde Haut hineinzupressen, bis sich eine Höhle gebildet hat.

Das Haarseil (Setaceum, Séton). (Atlas Operat. Taf. II. Fig. b.)

§. 394. Ein an den Seiten ausgefranzter Leinwandstreifen etwa 2 Fuss lang und Daumen breit, oder besser ein dicker baumwollener Lampendocht wird eine Strecke weit unter der Haut durchgezogen und unterhält in dem Wundkanale eine bald eintretende Eiterung. Der Stichkanal soll schräg liegen, nicht (wie es die Abbildung im Atlas zeigt) quer, damit der Eiter abfliessen kann und sich nicht unter der Haut senkt, auch nicht senkrecht, weil das obere Ende dann bald durchschneidet. Die gewöhnlichste Stelle ist der Nacken; man kann aber auch jede andere wählen, wo sich die Haut in eine Falte erheben lässt. Man bedient sich am einfachsten einer Haarseilnadel, einer spitzen zweischneidigen etwas gebogenen Klinge mit breitem Oehre an ihrem stumpfen Ende, in

welchem das Haarseil eingefädelt ist. Es geht aber auch mit einem spitzen Bistouri, welches mit flacher Klinge an der Basis der in die Höhe gehobenen und am einen Ende von einem Gehülfen gehaltenen schräg von oben nach unten laufenden Hautfalte ebenso wie die Nadel durchgestossen wird. Braucht man das Messer, so zieht man dasselbe nicht eher zurück, als bis man neben ihm eine geöhrte Knopfsonde, in deren Oehre das mit Oel getränkte Haarseil hängt, durchgeführt hat. In Ermangelung einer Sonde kann man auch ein dünnes Hölzchen nehmen und das Haarseil mittelst eines Siegellackknopfes daran befestigen. Das lange Ende des Haarseils bleibt am oberen Ende der Wunde liegen, wird mit einer Compresse umwickelt und mit Heftpflaster befestigt. Ueber das Ganze kommt ein einfaches zusammengelegtes Halstuch. Am dritten Tage, wenn die Eiterung in Gang gekommen, weicht man das Haarseil mit lauwarmem Wasser auf, zieht es so weit durch, wie es von Eiter beschmutzt ist, schneidet das Ende ab u. s. w. bis das Haarseil beinahe verbraucht ist; dann näht man ein neues flach an das obere Ende an, so dass kein Knoten entsteht. Anstatt dessen ein permanentes Haarseil aus einem Kautschukstreifen oder einer dünnen Gummiröhre zu nehmen, ist unreinlich und veranlasst eine üble Atmosphäre um den Kranken. Man kann aber auch alle Tage ein neues Stückchen annähen, wodurch die Verkrustung des Haarseils und das unangenehmne Aufweichen vermieden wird. Will man stärkere Reizung und Eiterung, so bestreicht man den Docht mit einer reizenden Salbe. Muss die Entzündung gemässigt werden, so macht man warme Umschläge oder Bleiwasserfomente. Zu üppige Granulationen werden mit der Scheere abgeschnitten.

Die Moxen oder Brenncylinder.

§. 395. So nennt man kleine Cylinder aus einer langsam und gleichmässig brennbaren Substanz, welche auf die Haut befestigt und angezündet werden, und theils durch die langsam strahlende Wärme, theils durch directe Verbrennung einen oberflächlichen runden Brandschorf hervorbringen. Das Mittel stammt wie sein Name aus Japan, wo man sich des sehr gleichmässig brennenden Wollhaares der Artemisia moxa v. Siebold bedient, welches in kleine Cylinder gerollt wird. Ebenso gut sind Cylinder aus salpetrisirtem Feuerschwamm, oder aus Watte, die durch ein Stückchen Leinenband zusammengehalten werden. Sehr gleichmässig brennen Moxen aus Papier, das man mit einer Lösung von chromsaurem Kali getränkt, getrocknet, in Streifen geschnitten und aufgerollt hat. Man kann allenfalls auch ein aus angefeuchtetem Pulver bereitetes Kerzchen, ein Räucherkerzchen oder eine Cigarre nehmen. Zu langen Moxen, die man z. B. zu beiden Seiten der Wirbelsäule abbrennt, dienen zweckmässig auch lange Wattestreifen, die man in Aether getaucht hat. Die eigentlichen Brenncylinder werden mit einer Kornzange oder mittelst eigener Moxenhalter — einem mit einer Handhabe und mit kleinen Elfenbeinfüsschen versehenen Ringe — festgehalten. Weniger zweckmässig ist es, sie mittelst eines mehrfach eingeschnittenen und auseinandergespreizten Pflasterringes zu befestigen, da das Harz schmilzt, mit zu brennen anfängt, oder mindestens als ein guter Wärmerleiter wirkt. Die oben angesteckte Moxe wird durch Anblasen mittelst eines Blasebalges, wo es nöthig ist, brennend erhalten. Die Wärme verbreitet sich allmälig nach abwärts und der Schorf, der bei vollständigem Niederbrennen entsteht, ist von einem breiten Entzündungshofe umgeben, auf welchen die Verehrer des schmerzhaften Mittels grossen Werth legen, und der allerdings bei der ableitenden Wirkung

wesentlich mit betheiligt ist. Diese tritt übrigens schneller ein als bei spanischen Fliegen, wesshalb die Moxen auch da, wo man einen raschen Erfolg wünschen muss, den Vorzug verdienen.

Das Glüheisen. Ferrum candens. Cauterium actuale.

§. 396. Schon die Griechen haben die Wirkung der Glühhitze als eines der kräftigsten Heilmittel gepriesen und eine gläubige Verehrung hat den alten Ruhm des Feuers bis in die neueste Zeit erhalten. Allerdings verdient dasselbe unter den Ableitungsmitteln, indem es eine sehr reine Entzündung rasch hervorruft, eine sehr bedeutsame Stelle. Wie man dasselbe zu andern Zwecken, zur Blutstillung und insbesondere zur Zerstörung von wuchernden Gewebsmassen benutzt, wird an andern Stellen dieses Buches gezeigt. Man kann jede Hautstelle zur Application des Glüheisens verwenden, vermeidet aber gern solche, wo die zurückbleibenden Narben eine Entstellung bedingen würden. Wo die Haut behaart ist, muss sie vorher rasirt werden. Die Nähe wichtiger und empfindlicher Organe soll man möglichst vermeiden.

Die Eisen selbst haben eine verschiedene Gestalt, je nach der beabsichtigten Ausdehnung, die dem Brandschorfe gegeben werden soll. (S. Atlas Instr. Taf. IV. Fig. 7 — 12.) Man unterscheidet solche mit knopfförmigen, münzenförmigen, konischen, beilförmigen, prismatischen, olivenförmigen oder cylindrischen Enden. Am besten sind Griffe aus einem weichen Holze, Weiden, Pappel oder Lindenholz, in die das Eisen eingeschraubt wird; bei ihrer Billigkeit können sie leicht wieder erneuert werden. Weniger bequem ist es, wenn der Griff des Eisens sich abnehmen und durch eine Schraube feststellen lässt, da er dann zwar nicht so schnell unbrauchbar wird, aber man auch nicht so rasch das Eisen wechseln kann. Jedenfalls sollte er, wenn er mit dem Eisen fest verbunden, nicht von hartem Holze sein, da dies die Wärme zu rasch leitet. Auch darf das Eisen nicht ganz durchgehen, indem man sich leicht an dem unten durchkommenden Ende verbrennt. Zur Ableitung dienen vorzugsweise die münzförmigen, prismatischen oder olivenförmigen Eisen. Man erhitzt dieselben in einem Kohlenbecken, oder wenn sie kleiner sind über einer Gas- oder Spiritusflamme. Zu stärkerer Cauterisation werden sie bis zur Weissglühhitze erhitzt; die Wirkung ist dann rascher, intensiver und weniger schmerzhaft.

§. 397. Zuweilen bedient man sich blos der strahlenden Wärme. indem man das Glüheisen nur der Haut annähert (Cauterisatio in distans, objective Cauterisation). Dadurch wird nur eine diffuse Hautentzündung bewirkt. Zur eigentlichen Verbrennung cauterisirt man entweder blos oberflächlich, indem man leicht oder kräftig über die Haut hinfährt, oder auch Striche mit einem konischen Eisen zieht, (cautérisation transcurrente) oder nachdrücklich, wie bei der Fontanellbildung, bei der Blutstillung und bei der Zerstörung von Neubildungen (cautérisation inhérente und ponctuée). Eine sichere Führung der Hand ist beim Brennen unentbehrlich. Es sieht nicht blos abscheulich aus, wenn sich das glühende Eisen in zitternden Sprüngen der Haut nähert, sondern es wird dadurch auch leicht der Zweck verfehlt und gebrannt was nicht gebrannt werden sollte. Wer seiner Hand nicht sicher ist, unterstütze die rechte mit der linken, Die umliegenden Theile schützt man durch trockene leinene Compressen am besten, da feuchte die Wärme viel mehr als trockne leiten. Hat man

in der Tiefe einer Höhle zu brennen, so bedient man sich gläserner oder thönerner Hohlcylinder, oder der sog. Specula.

Je nach der Intensität des angewendeten Drucks ist die Zerstörung eine mehr oder weniger bedeutende. Die Haut brennt man so leicht nicht durch und als eigentliches Zerstörungsmittel steht das Glüheisen den kräftigeren Aetzmitteln entschieden nach. Der aus festgewordenen Albuminaten gebildete Schorf ist ein schlechter Wärmeleiter und schützt die unterliegenden Gewebe. Will man eine Ableitung erzielen, so ist es nicht rathsam gleich nach dem Brennen kalte Umschläge zu machen, sondern die Entzündung sich entwickeln zu lassen. Der Abstossung des Schorfes folgt dann eine Eiterung, die man, wo es nöthig erscheint, durch Reizsalben unterhalten kann.

Auch der Galvanocaustik, des Kuppel- oder Porzellanbrenners kann man sich allenfalls zum Zwecke der Ableitung bedienen. Die Schwierigkeit den Strom zu unterhalten, die Kostspieligkeit des Apparats steht indessen der Einfachheit des gewöhnlichen Glüheisens so sehr nach, dass hier die Benutzung der Galvanocaustik übergangen werden kann. Sie wird in einem anderen Theile des Buches abgehandelt werden. Dasselbe gilt von den Aetzmitteln oder den sog. potentiellen Cauterien.

Das Impfen.

§. 398. Das Einimpfen organischer Flüssigkeiten um den Körper in specifischer Weise zu inficiren und ihn durch die künstlich hervorgerufene Infectionskrankheit (S. §. 351) gegen weitere Einwirkungen ähnlicher Stoffe unempfindlich zu machen, kann füglich hier anhangsweise als eine in gewissem Sinne antiphlogistische Operation eine Stelle finden. Im Oriente war die Einimpfung der echten Menschenblattern, vielleicht auch die schützende Kraft der Kuhpockenlymphe schon seit Jahrtausenden bekannt. Eine wissenschaftliche Begründung erfuhr die Vaccination erst durch Jenner im Ausgange des vorigen Jahrhunderts. Es ist hier nicht der Ort auf die Frage von der Heilsamkeit und Nützlichkeit des Verfahrens ausführlich einzugehen. Es hat ebenso begeisterte Verehrer wie erbitterte Feinde der Kuhpockenimpfung gegeben und immer von Neuem erfolgen die Angriffe, welche man gegen die angebliche Verderbniss des Menschengeschlechtes schleuderte. So viel steht unzweifelhaft fest, dass die furchtbaren Verwüstungen, welche die echten Blattern vor der Zeit der allgemeinen Einführung der Impfung angerichtet haben, in ganz überwiegendem Maasse eingeschränkt worden sind. Wo eine abgeschmackte Orthodoxie, die da vermeint der Gottheit nicht vorgreifen zu dürfen, wie in einigen Gegenden Europas, z. B. neuerlichst in den Niederlanden, sich gegen die Impfung steifte, haben die Pocken ihre alte Zerstörungskraft noch immer wieder bewährt. Es unterliegt allerdings keinem Zweifel, dass nicht jeder Mensch auf die ganze Dauer seines Lebens gegen das Pockengift unempfindlich gemacht wird, wie es feststeht, dass nicht jeder überhaupt unbedingt empfänglich für dasselbe ist. Die Wiederholung der Impfung, die Revaccination, wenn auch nur als Probe für die Empfänglichkeit, ist daher unumgänglich nöthig. Andrerseits darf nicht bestritten werden, dass durch die Impfung und mit derselben auch andere schädliche Stoffe übertragen werden können. Von dem syphilitischen Gifte haben traurige Beispiele das zur Genüge dargethan. Von der Scrofulose dürfte in gewissem Grade ein gleiches gelten. Die Sorge für Lymphe von durchaus gesunden Kühen oder von ganz gesunden Kindern ist daher heilige Pflicht jedes Arztes, wie der öffentlichen Impfanstalten.

Sehr wahrscheinlich lassen sich viele andere Krankheiten durch Impfung übertragen; erwiesen ist dies von den übrigen acuten Exanthemen, namentlich dem Scharlach und den Masern*). Wie weit dadurch eine Unempfänglichkeit gegen spätere Ansteckungen herbeigeführt wird, ist noch nicht erforscht. Eine relative Immunität ist auch hier sehr wahrscheinlich, da es bekannt ist, dass die exanthematischen Fieber nur selten einen Menschen zweimal befallen. Dass auch die chronischen Dyskrasieen sich durch den Eiter übertragen lassen, ist wenigstens für die Syphilis unzweifelhaft, wie denn ja der Eiter selbst entzündungserregend wirkt, und wie der Character der durch ihn erregten Entzündung ein verschiedener ist. Ricord war es zuerst, welcher in der Eitereinimpfung ein diagnostisches Hilfsmittel für die Erkennung des primär-syphilitischen Geschwüres kennen lehrte. Später hat Auzias Turenne (1851) die Behauptung aufgestellt, dass wiederholte Einimpfungen syphilitischen Giftes den Körper gegen weitere Infectionen unempfindlich machen, ja dass sich die Syphilis allmälig selbst consumire, wenn der Körper mit dem syphilitischen Gifte geschwängert sei. Es ist hier nicht der Ort, diese bedenkliche Lehre, deren frühes Opfer ein junger deutscher Arzt wurde, weiter zu verfolgen. Die Experimente von Sperino und Boeck haben allerdings gezeigt, dass bei dieser sog. Syphilisation ein gewisser Grad der Sättigung des Körpers mit syphilitischem Gifte eintritt, bei welchem weitere Infectionen nicht mehr anschlagen, und dass die Symptome der Syphilis allmälig verschwinden können. Nichtsdestoweniger ist eine allgemeine Einführung der Syphilisation als Heilmethode um so weniger empfehlenswerth, als sie neben der Unsicherheit sehr zeitraubend und langwierig ist.

§. 399. Das Impfen mit Kuhpockenlymphe geschieht am besten mit ganz frischer Lymphe, wie bei der diagnostischen Chankerimpfung mit ganz frischem Chankereiter. Die Vaccination kann direct aus den Pusteln einer Kuh oder wie gewöhnlich von einem bereits geimpften übrigens ganz gesundem Kinde von Arm zu Arm, während der Blüthe der Pocken vorgenommen werden. Da dieselben am achten Tage nach der Impfung am prallsten gefüllt zu sein pflegen, so wählt man diese Zeit, auch wenn man sich Lymphe aufbewahren will.

Zur Aufbewahrung der Lymphe hat man mancherlei Verfahren angegeben. Ganz verwerflich ist es die Lymphe an die Lanzettspitze antrocknen zu lassen; es sei denn, dass es sich bloss um wenige Stunden handelte. Allenfalls brauchbar aber weitläufig ist das Durchziehen eines baumwollenen Fadens durch die Pustel, der sich mit der Lymphe tränkt und den man in einem verschlossenen Glase aufbewahrt. Besser sind Federposen, Elfenbein- oder Wallrossstäbchen in die Lymphe eingetaucht und in wohl verkorkten Gläsern bewahrt, oder Glasplatten die aufeinandergeklebt werden, am besten die Bretonneau'schen capillären Glasröhrchen, die in der Mitte eine kleine blasenförmige Erweiterung haben. Man sticht die Pustel an, hält ein oder mehrere Röhrchen hinein, lässt sie sich vollsaugen und schliesst sie mit Siegellack oder schmilzt sie über einer Spiritusflamme am Ende zu. So bleibt die Lymphe flüssig und hält sich Jahre lang. Auch Glastafeln, in welche eine Vertiefung eingeschlif-

*) Home, Grundsätze der allg. Wundarzneik. Leipz. 1771. S. 301. Speranza in Hufelands Journ. 1827. S. 129. Miguel in Behrends Repert. 1834. II. S. 368. Gerardin das. 1835 I S. 329.

fen ist, die mit Deckgläsern geschlossen und verkittet wird, sind sehr zweckmässig. Um die Lymphe zu benützen, wird das Deckgläschen entfernt, oder die Spitzen der Röhrchen abgebrochen und die Lymphe mittelst eines kleinen Gummischlauches auf ein Glasplättchen herausgeblasen. Trockene Lymphe muss mit möglichst wenig Wasser oder Speichel aufgeweicht werden.

Zur Ausführung der Impfung dient eine Impflanzette oder eine Impfnadel (s. Instr. Taf. II. Fig. 5 und 6), auch eine Staarnadel kann benutzt werden. Doch sollte man ein zum Impfen benutztes Instrument niemals zu andern Zwecken verwenden. Man sticht die Pustel an und lässt durch gelinden Druck mit der flach gehaltenen Lanzettspitze einen Tropfen Lymphe hervortreten; bei jedem Stiche wird die Lanzette von neuem eingetaucht. Man benutzt gewöhnlich den Oberarm des zu impfenden Menschen, indem man ihn mit der Linken umfasst und die Haut etwas anspannt. Die mit der Lymphe versehene Lanzette wird sodann flach eingestochen, so dass ihre Spitze nur eben in die oberste Schicht der Cutis eindringt. Gewöhnlich quillt dann kein Blut hervor; kömmt aber auch ein Tröpfchen, so hindert das doch die Resorption der Lymphe nicht. Die einzelnen Stiche — man macht deren 4 bis 6 auf jeden Arm, lässt man einen Finger breit von einander entfernt sein. Ehe man den Arm wieder bekleidet, müssen die kleinen Wunden eingetrocknet sein. Andere Methoden der Impfung wie die durch Einschnitte und Einreiben der Lymphe oder Auflegen derselben auf die von der Epidermis durch ein Blasenpflaster entblösste Haut sind unzweckmässig und viel schmerzhafter.

§. 400. In den ersten Tagen sind die unmittelbar nach der Operation gewöhnlich etwas schwellenden Stiche kaum zu bemerken. Erst am 6. Tage werden sie wieder deutlicher und erscheinen wie Flohstiche; dann erhebt sich eine kleine Papel, die allmälig anwächst, an ihrer Spitze einen nabelförmigen Eindruck bekommt und sich mehr und mehr mit Flüssigkeit füllt. Anfangs ist dieselbe trübe, weisslich; am 8. Tage, wo das Bläschen seine grösste Höhe erreicht und nun von einem ansehnlichen Entzündungshofe umgeben erscheint, wird es gelblich, sein Inhalt trübe und flockig. Der 9. Tag ist gewöhnlich mit einem mehr oder minder lebhaften Fieber verbunden; es schwellen die Achseldrüsen und werden schmerzhaft. Die Pustel ist jetzt mit Eiter gefüllt, gelb und beginnt allmälig einzutrocknen. Der bräunliche krustige Schorf, in welchen sie sich umwandelt, wird immer härter und fällt zwischen dem 20. und 30. Tage ab. Es bleibt dann eine deutliche weisse etwas punctirte Narbe Zeitlebens zurück.

Bei minderer Empfänglichkeit ist die Entwicklung der Pocken unvollkommen; besonders bei schon einmal vor Jahren Geimpften oder bei solchen, welche die Menschenblattern überstanden haben, kommt oft gar keine oder nur eine unvollständige Entwicklung sog. falscher Kuhpocken zu Stande. Es gibt auch Individuen, welche gar nicht empfänglich sind, oder solche, in denen die Empfänglichkeit erst später wieder erwacht, wie es anderseits Menschen gibt, welche sowohl die echten Menschenblattern wie die Kuhpocken wiederholt bekommen. Es bleibt daher die Revaccination besonders beim Ausbruche von Pockenepidemieen stets empfehlenswerth. Ich kenne Leute, bei welchen die Impfung viermal binnen 30 Jahren mit Erfolg gemacht wurde.

Die Impfung mit anderen Krankheitsstoffen geschieht nach denselben Regeln.

Cap. XIII. Von der Eiterung (Suppuration) im Allgemeinen.

Quesnay, traité de la suppuration. Par. 1799. — J. Hunter, über Blut, Entzündung und Schusswunden, Uebers. v. Hebenstreit 1793. — Grassmeyer, Abhdlung vom Eiter und den Mitteln ihn von andern Flüssigkeiten zu unterscheiden. Göttingen 1790. — Carswell, pathol. Anatomy Pus. Lond. 1834. — Güterbock, de pure et granulatione. Berl. 1837. — Vogel, anatom. physiol. Untersuchungen über Eiter und Eiterung. Erlang. 1838. — Lehmann und Messerschmidt, über Eiter und Geschwüre. Arch. f. physiol. Heilk. I. Stuttg. 1842. S. 220. — Henle, Zeitschr. f. rat. Medic. 1844. — Luschka, Entwicklungsgesch. d. Formbestandtheile des Eiters und der Granulationen. Freib. 1845. — Virchow, Arch. f. path. Anat. I. S. 240., III. S. 241. IV. Ueber parenchymatöse Entzündung. XIV. Reizung und Reizbarkeit. S. 58. — Zimmermann, zu der Eiterfrage med. Zeitschr. d. Ver. f. Heilk. in Preussen 1852. Nr. 30. — His, Beiträge z. Histol. d. Cornea. Basel 1856. — Billroth, Unters. üb. d. Entw. d. Blutgefässe. Berl. 1857. Beitr. zur path. Histologie. Berl. 1859. — J. Paget, lectures on surgic. pathology vol I. — O. Weber, Veränd. d. Knorpel. das. XIII. Entwicklungsges. d. Eit. das. XV. S. 465. 1859. — Förster, allg. path. Anatomie und Atlas zur path. Histol. — Buhl, endogene Eiterz. Virch. Arch. XVI. 168. — Rindfleisch, Unters. über d. Entw. d. Eiters das. XVII. 239. — Remak, über Entstehung von Eiter und Schleimzellen das. XX. 198. — Eberth, Entstehung d. Schleimkörper das. XXI. S. 480. — Rindfleisch, Eiterbildung auf Schleimhäuten das. XXI. S. 486. — Junge, Eiterbildung d. Descemet'schen Haut das. XXII. S. 193. — Cohnheim, über d. Entzündung der serös. Häute das. XXIII. S. 516. — Rindfleisch, Entz. serös. Membranen das. XXIII. S. 519. — Klob, Wochenbl. d. Zeitschr. d. Wien. Aerzte 1861. Nr. 28. — Neumann, Eiterbildung auf Schleim- und serös Häuten. das. XXIV S 202. — Virchow das. S 205. Cellularpathologie 3. Aufl. Berl. 1862. — Förster, Würzb. med. Zeitschr. I. p. 113. — v. Recklinghausen, über Eiter und Bindegewebskörperchen. Virch. Archiv XXVIII. S. 187. Virchow das. S. 237. — Auspitz u. Basch, zur Anat. des Blatternprocesses das. XXVIII. S. 337. — A. Moers, de inflammatione lentis purulenta Diss. Bonn 1864. — Sick, zur Entwicklungsgeschichte von Krebs Eiter u. Sarcom. Virch. Arch. XXXI. S. 265

Grüne und blaue Eiterung: Petrequin, Compt. rend. 1851. 15. Dec. revue medical. 1852. Fevr. — Gibb, Brit. Americ. Journ. of Science. vol. VI. 1850. p. 201. — Delore, note sur la suppur. bleue Gaz. des hop. 1858. Nr. 95. — Schiff, Liebig's Ann. April 1858. — Krembs, ärztl. Intelligenzbl. 1858. Nr. 23 — Lücke, d. sog. blaue Eiterung, Archiv f. klin. Chir. Bd. II. Hft 1.

A. Cooper, Vorlesung. her. v. Lee, übers. v. Schütte. 2. Aufl. 1851. S. 58. — Chassaignac, traité pratique de la suppuration et du drainage. Par. 1859. — Wernher, Handb. d. Chir. Giess. 1862. 2. Aufl. I. S. 150. — Bardeleben, Lehrb. d. Chirurgie 4. Ausg. Berl 1863. I. S. 223. — Billroth, allgemeine Chirurg. Berl. 1864. Vgl. die übrigen Handbücher der Chirurgie, sowie die Capitel Exsudation, Neubildung, Rückbildung und Entzündung in diesem Buche.

§. 401. Eiter (Pus) nennt man ein in rapider Entwicklung begriffenes neugebildetes Gewebe von transitorischer Bedeutung, welches aus Zellen und einer flüssigen, eiweissartigen Intercellularsubstanz besteht und entzündlichen Ursprungs ist. Insofern die Eiterzellen stets aus den Zellen der Gewebe durch Wucherung hervorgehen und diese dadurch mehr oder minder zerstört werden, kann man den Eiter auch ein verflüssigtes Gewebe nennen. In frischem Zustande bildet guter Eiter (sog. pus bonum et laudabile) eine rahmige Flüssigkeit von gelblicher oder grünlichgelber Farbe, fadem etwas salzigem Geschmacke und etwas süsslichem Geruche. Es kommen aber mannigfache Abweichungen in diesem Verhalten vor. Lässt man den Eiter stehen, so scheidet sich allmälig ein helles dünnflüssiges Serum — die Intercellularflüssigkeit — von den zu Boden sinkenden Zellen ab; zuweilen bildet sich in der Flüssigkeit ein dünnes flockiges Faserstoffgerinnsel besonders beim Zusatze fibrinoplasti-

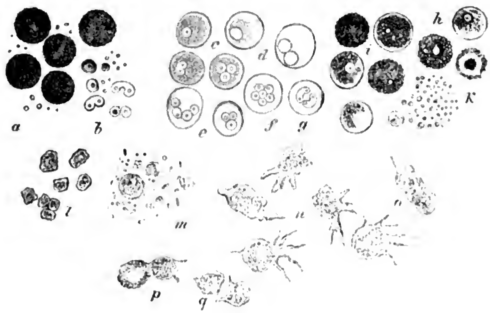
scher Substanzen, namentlich von Blut. Die zu Boden sinkende Masse wird vorzugsweise durch die Eiterkörperchen gebildet. Nicht jeder Eiter zeigt dieselben von gleicher Menge und gleicher Beschaffenheit. Während der frische Eiter reicher an körperlichen Bestandtheilen als das Blut und die Milch ist, erscheint eingedickter Eiter, welcher theilweise bereits der Resorption unterlegen war, von käsiger dicker Consistenz; eine reichliche Transsudation von Serum bei verhältnissmässig geringer Bildung von Eiterkörpern bedingt dagegen eine sehr dünnflüssige Beschaffenheit, wie dies besonders bei chronischen Knocheneiterungen nicht selten der Fall ist (Sanies). Ebenso erscheint der Eiter beim Brande und wenn er in Zersetzung übergeht und fault als eine dünnflüssige brenzlig oder faul riechende Jauche (Ichor). Eiter von Schleimhäuten ist oft reichlich mit Schleim, solcher aus blutreichen Geweben mit Blut, oder wo er mit Secreten (Urin, Koth u. s. w.) abgeht, mit fremdartigen Substanzen gemischt. Der Eiter von Hautstellen, die an Talgdrüsen reich sind, riecht oft stark nach Buttersäure und hat dadurch etwas ätzende Eigenschaften. Solcher aus der Mund- und Rachenhöhle hat gewöhnlich einen penetranten höchst unangenehmen Geruch, während Eiter, welcher in der Nähe des Darmkanals gebildet worden, durch Diffusion mit übelriechenden Darmgasen geschwängert wird, ohne dass eine Perforation des Darms stattgefunden zu haben braucht. Knocheneiter enthält nicht bloss reichliche phosphorsaure Salze, sondern häufig auch etwas Phosphorwasserstoff, wodurch er einen eigenthümlichen Geruch, der an faule Fische erinnert, bekommt. Am häufigsten riecht und reagirt der Eiter nach Schwefelwasserstoff, der aus Zersetzung von Albuminaten hervorgeht und die Ursache ist, warum silberne Sonden u. s. w. die mit dem Eiter in Berührung kommen, schwarz anlaufen.

In chemischer Beziehung (vgl. Seite 212. §. 189 ff.) verhält sich der Eiter im Ganzen der Zusammensetzung des Blutes ziemlich ähnlich, doch ist er reicher an Wasser als dieses, da seine Zellen selbst sehr viel Wasser enthalten. Die Eiterkörperchen bestehen aus Globulin, die Flüssigkeit, das Eiterserum ist wenig verändertes Blutserum, erscheint aber gewöhnlich reicher an Salzen und ärmer an Eiweiss als dieses und hat überhaupt eine sehr wechselnde quantitative Beschaffenheit, je nach dem Alter und den Veränderungen, die der Eiter erfahren. In dem Eiterserum findet sich gewöhnlich eine dem Mucin verwandte Substanz das Pyin, selten ist ein geringer Gehalt von Fibrin, oder von Casein.

§. 402. Die körperlichen Bestandtheile des Eiters sind keineswegs bloss die sogenannten Eiterkörper; es kommen vielmehr ausser denselben auch häufig andere Formen junger Zellen im Eiter vor, namentlich sogenannte nackte Kerne, im Eiter, der von Schleimhäuten stammt, Epithelzellen verschiedenen Alters, Schleimkörper u. s. w. in solchem aus andern Geweben Bestandtheile dieser letzteren theils in Form von moleculärem Detritus, theils als grössere oder geringere Trümmer, an welchen sich die Structur noch deutlich erkennen lässt. Ausserdem findet man im Eiter sehr gewöhnlich auch junge längliche Granulationszellen und im Eiter aus Wunden und Geschwüren durch Extravasation von Blut häufig beigemengte rothe Blutkörper; wo sie in grösserer Masse erscheinen, wird der Eiter blutig tingirt. Sehr häufig sind die Zellen des Eiters selbst bereits im Zerfalle begriffen und es finden sich dann reichliche Körnchenzellen und körnigfettiger Detritus oder auch grosse zusammengelaufene Fetttropfen (Fig. 56 b—k). Als Producte weiterer Veränderung treten theils Krystalle, besonders phosphorsaure Ammoniakmagnesia, koh-

lensaurer Kalk, theils microscopische Organismen im Eiter auf. Namentlich Vibrionen sind sehr häufig; auch Pilze kommen nicht selten zur Entwicklung.

Fig. 56.



a—m Kaltgewordener Eiter in verschiedenen Entwicklungsstadien. n—q frischer lebender Eiter. Vergr. 560. a kalter Abscesseiter. b Kerne aus Eiter von der Descemet'schen Haut. c Eiterkörper bei Zusatz von Wasser. e—g bei Essigsäurezusatz. h beginnende, i fortgeschrittene Fettentartung des Eiters. k fettiger Detritus. l geschrumpfte Eiterkörper aus einem eingedickten Abscess. m Brandjauche mit zerfallenden Eiterkörpern und Vibrionen. n contractiles und sich veränderndes Eiterkörperchen in verschiedenen Formzuständen. o dasselbe länglich fortkriechend. p ein solches in der Abschnürung begriffen. q zwei daraus hervorgegangene neue.

Die Eiterkörperchen wie man sie in frischem aber kalt gewordenem Eiter findet, erscheinen als kuglige Gebilde von trübkörnigem Ansehen und lassen sich von den farblosen Blutkörpern nicht unterscheiden (Fig. 56 a). Erst wenn man die Flüssigkeit durch Wasserzusatz verdünnt, quellen die Körper etwas auf und klären sich, so dass undeutliche Kerne sichtbar werden. Klarer treten die letzteren erst hervor, wenn durch Zusatz von etwas Essigsäure die körnigen Albuminate gelöst werden. Nach Zusatz von Wasser zieht sich der körnige Theil des Protoplasma zusammen und löst sich langsam auf; es erscheint dann am Rande ein heller Saum, welcher von Vielen für eine Membran gehalten wurde *). In der That aber ist es nur ein durchsichtig gewordenes hel-

*) Dass die Eiterkörperchen, wie so viele andere Zellen, keine Membran besitzen, hat zuerst Billroth mit Bestimmtheit nachgewiesen; auch ist ja besonders in Folge der lichtvollen Erörterungen von Max Schultze die relative Bedeutungslosigkeit der Membran im Gegensatze zum Protoplasma immer mehr anerkannt worden, wie wir uns denn auch in der Darstellung von der Zelle und ihren Beziehungen zu den Neubildungen im Wesentlichen der Auffassung dieser scharfsinnigen Forscher anschliessen mussten. Vgl. besonders Billroth, Beiträge zur path. Histologie. Berl. 1858 S. 1 u. ff. und Max Schultze, Ueber Muskelkörperchen und das was man eine Zelle zu nennen habe. Reichert und Du Bois-Reymond's Archiv 1861. Den sichersten Beweis für die

les Protoplasma, welches zwar etwas aufquillt aber sich auch in Essigsäure nicht weiter löst. Dadurch erscheinen nun im Innern ein oder mehrere Kerne, die in den verschiedensten Formen der Theilung und Vermehrung sich zu befinden pflegen, deutlicher als zuvor. Am seltensten ist der Kern einfach; gewöhnlich sieht man ihn bald stundenglasförmige (g), bald ästige oder sternförmige Gebilde (f) darstellen, bald auch einzelne nebeneinander liegende Kügelchen 2—5, selten mehr, erscheinen (e). Diese Kerne zeigen gewöhnlich scharf contourirte Kernkörperchen. Durch neutrale alkalische Salze schrumpfen die Eiterkörper, durch ätzende Alkalien wie auch durch Galle werden die Eiterkörperchen ganz zerstört. Dies Alles ist aber nur an den todten Eiterkörpern sichtbar, und insbesondere lässt sich an lebenden Eiterkörperchen weder eine Spur von irgend einer Membran, noch auch ein Kern in ihnen wahrnehmen. Die Untersuchungen von Recklinghausens haben zuerst dargethan, und man kann sich, wenn man Sorge trägt, dass weder ein Druck noch eine Verdunstung stattfindet, leicht davon überzeugen — dass die Eiterkörper ebenso wie die rothen und farblosen Blutkörper, wie die Zellen des Bindegewebes und die Pigmentzellen eigenthümliche Lebenserscheinungen darbieten, sobald sie sich unter ihren natürlichen Bedingungen, d. h. vor allem in einer feuchtwarmen Umgebung vor Verdunstung geschützt, befinden. Diese Erscheinungen bestehen in eigenthümlichen Formveränderungen, die mit einer lebhaften Molecularbewegung und mit Ortsveränderungen verbunden sind. Das ganze Phänomen gleicht vollkommen den anscheinend spontanen Bewegungserscheiuungen, welche man bei Amoeben, Rhizopoden u. s. w. schon länger kennt, und welche besonders von Max Schultze nnd Häckel beschrieben sind. Es schiebt die Zelle dabei an einzelnen Stellen ihrer Oberfläche stumpfspitzige zuweilen sehr feine fadenförmige Fortsätze hervor, denen eine Anhäufung der Molecüle vorausgeht (Fig. 56 n). Dieselben werden zurückgezogen; um bald darauf wieder an andern Stellen sich zu bilden und zugleich wird der Leib der Zelle oft schmal und länglich, um sich mit einer Art von schnellender Bewegung wieder zu einer Kugelform zusammenzuziehen und dabei sich von der Stelle zu bewegen. Wo die Körper sich innerhalb der Gewebe fortschieben, nehmen sie besonders diese schmalen länglichen Formen (Fig. 56 o) an; wo sie aber die Gewebe durchwandern, wo sie selbst in todte Körper oder bereits abgestorbene Theile hineinkriechen, schaffen sie sich nie künstliche Wege, sie benützen vielmehr offenbar natürliche, bereits vorhandene Lücken und Räume und können auf diese Weise durch anscheinend dichte Häute, wie z. B. die Hornhaut hindurchdringen. Namentlich wird es ihnen leicht aus tieferen Schichten der Haut, der Schleim- und serösen Häute, insbesondere aus dem unterliegenden Bindegewebe sich zwischen den Schichten des Epithels an die Oberfläche hinaufzuarbeiten, indem auch selbst scheinbar sehr dichte Epithelialdecken nach den neuesten Untersuchungen überall Lücken genug zum Durchgange der Eiterkörper besitzen*). Diese Thatsachen sind für das weitere Schicksal des Eiters von ungemeiner Bedeutung, indem sie einmal es erklärlich machen, wie auch bei unversehrter Oberfläche ein Eiterabfluss aus tieferen Regionen vorkommen kann, und andrerseits wie der Eiter zum Theil gegen

---

Membranlosigkeit der Eiterzellen liefert die unten hervorgehobene Thatsache des Eindringens moleculärer Substanzen in das Innere derselben.

*) Vgl. Oedmanson, Beitr. z. Lehre v. Epithel. Virch. Arch. XXVIII. S. 361 u. Taf. VII.

sein eigenes Gewicht aus der Tiefe allmälig vorzudringen vermag. Bei allen diesen Bewegungen erscheinen die Eiterzellen übrigens wie Protoplasmakugeln von grosser Schmiegsamkeit; sie ähneln darin den rothen Blutkörpern, kleben aber nicht so leicht wie diese untereinander zusammen. Doch kommen unzweifelhaft Abschnürungen dabei vor, so dass man die Theilung zuweilen unter dem Microscope zu beobachten vermag (s. Fig. 56 p und q).

Eine sehr wichtige mit den beschriebenen Bewegungserscheinungen der Zellen in innigem Zusammenhange stehende Thatsache ist endlich die, dass die Zellen moleculare Körper in sich aufzunehmen und einzuschliessen im Stande sind. Diese zuerst an Muskeln von Böttcher und an Eiter und Granulationszellen von Billroth gemachte Beobachtung lässt sich leicht, wie ich selbst öfter gesehen habe, an granulirenden Wundflächen von Thieren constatiren. Bestreut man dieselben mit feinem Carmin, so dringen die Carminkörnchen auch in die Zellen aus tieferen Schichten ein, und besonders findet man sie längs der Gefässe in den Zellen der Adventitia. Ebenso werden andere Pigmente Zinnober, Pulver u. dgl. ganz besonders aber auch Blut und Gallenfarbestoff von den Zellen aufgenommen, gleichsam aufgezehrt, woraus sich dann eine Menge sehr wichtiger Thatsachen, die indess hier zu verfolgen nicht am Platze ist, erklären; namentlich aber wird dadurch die Abwesenheit einer Membran um die Zellen unzweifelhaft erwiesen. Für den Eiter ist dieses Verhalten in sofern von besonderer Bedeutung, als ja leicht die infectiösen und zum Theil specifischen Eigenschaften des Eiters an moleculäre giftige Körper geknüpft sein könnten. Es ist nicht undenkbar, dass durch die Aufnahme solcher Stoffe, wie z. B, des Hospitalbrandgiftes ausser den Eiterkörpern auch die Granulationszellen lebensunfähig werden und dadurch zur Fäulniss und zur Fortpflanzung des Brandes Anlass gegeben würde (Billroth).

Die Menge der Eiterkörperchen wechselt sehr; von derselben ist die Consistenz des Eiters abhängig; übrigens zeigt auch ganz frischer warmer Eiter die Bewegungserscheinungen immer nur an einer verschieden grossen Zahl seiner Körper; die meisten sind gewöhnlich abgestorben und in lange verhaltenem Eiter, namentlich demjenigen aus sog. kalten Abscessen scheinen die lebensfähigen Körper sehr sparsam zu sein. In Jauche und brandigem Eiter konnte ich bei öfteren Untersuchungen keine beweglichen Körper auffinden. In solchen Flüssigkeiten sind die Eiterkörper überhaupt sehr spärlich und man findet meistens nur vereinzelte kuglige vollsaftige, sonst in fettigem Zerfalle begriffene und fettigen molecularen Detritus. In eingedickten Heerden sind die Eiterkörper häufig stark geschrumpft, ihres Wassers beraubt, tuberculisirt (S. Fig. 39 S. 312 und Fig. 56 l).

Die Farbe des Eiters ist unter solchen Umständen dann gewöhnlich auch verändert, er erscheint dünnbräunlich oder wie Eiweiss von durchsichtiger hellgelblicher Beschaffenheit.

Andere Farbenveränderungen sind unwesentlich. Die sog. blaue oder grüne Eiterung — die Farbe ist gewöhnlich ein helles Seegrün — hat insbesondere viel von sich reden machen. Petrequin hielt Schwefeleisen für die Ursache der Färbung, welches die Bildung von Schwefelammonium voraussetzt, das sich zersetzen und mit dem Eisen Schwefeleisen bilden müsste; die blaue Farbe führte Petrequin auf die Leinwand der Verbandstücke zurück, indem er meinte, das Waschblau (Lakmus) werde durch Ammoniakgehalt des Eiters neu belebt. Schiff wies in blauem Eiter das Vorkommen von Blaueisenerde (Vivianit) nach. Die neueren Untersuchungen haben dagegen die zuerst von Krembs gemachte Beobachtuug bestätigt, wonach die blaue

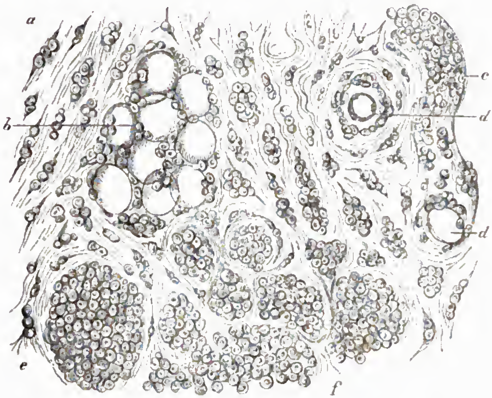
Farbe an das Auftreten von Vibrionen geknüpft ist; den blauen Farbstoff der Vibrionen hat Fordos isolirt und Pyocyanin genannt. Er erscheint bald mehr blau, bald mehr grün und ist dem Hämatin verwandt, was auch die Untersuchungen von Delose bestätigten, der bei Isolirung des Farbstoffes ihn zwischen Hämatin und Biliverdin stellte. Insbesondere hat Lücke in einer grösseren Arbeit die Vibrionen als die Hauptträger der blauen und grünen Farbe erkannt. Allerdings sind sie die gewöhnlichste Ursache derselben, doch gibt es auch Fälle, in denen man sie vermisst, und nur Vivianit findet. Andererseits habe ich Eiter von Vibrionen wimmeln gesehen, ohne dass die Farbe hervortrat. Der frisch abgesonderte Eiter ist übrigens nie blau, sondern stets nur das mit Eiterserum getränkte Verbandzeug, zuweilen auch die Epidermis in weiterem Umfange eines eiternden Geschwüres. Die Uebertragung auf benachbarte Kranke ist nicht selten und spricht immer für Anwesenheit von Vibrionen. Auf die Wunde und deren Heilung hat übrigens die Entwicklung der blauen Farbe keinen Einfluss.

§. 403. Die Entwicklung des Eiters (S. §. 269 S. 288 und §. 337 S. 379) weicht von der Entwicklung anderer Neubildungen in keiner Weise ab. Wo sich Eiterkörper finden, sind sie Abkömmlinge von zelligen Elementen des Körpers und eine jede Zelle auch solche die bereits wie Krebszellen etc. aus einer Neubildung hervorgegangen sind, kann Eiterkörperchen produciren. Die Intercellularflüssigkeit stammt aus dem Blut und ist mehr oder minder reichlich transsudirendes Serum, welches durch die mit der Eiterung verbundene Zerstörung von Geweben Producte des Zerfalls aufnimmt, denen namentlich der grössere Salzgehalt zuzuschreiben ist. So zeigt der Knocheneiter gewöhnlich einen grossen Reichthum phosphorsaurer Erdsalze; der Eiter von Schleimhäuten einen Gehalt an Mucin, welches aus zerstörten Zellen hervorgeht, der Eiter von serösen Häuten vorzugsweise häufig Fibrin, aus der Auflösung des Bindegewebs und der Zellen gebildet. Damit bleibt also nur die Flüssigkeit, in welcher die Zellen suspendirt sind, als die Folge einer Exsudation bestehen, und die Ansicht derer, welche wie Henle, Vogel u. A. auch die Eiterkörperchen durch eine Organisation des Exsudates durch Aggregation von Molecülen um die sich nachher eine Haut bilde, entstehen lassen, muss als eine irrthümliche aufgegeben werden. Allerdings kann man immerhin noch mit Boerhave den Eiter als aufgelöstes Gewebe, mit John Hunter selbst als das Product einer Art von Secretion betrachten. Denn durch die Eiterbildung geht ein Theil des Muttergewebes in der Bildung massenhafter Elemente von transitorischer Bedeutung zu Grunde, wie bei der Secretion der Milch die Flüssigkeit ebenfalls durch Transsudation, die zelligen Elemente durch Wucherung der Epithelzellen der secernirenden Organe entstehen. Ganz unstatthaft aber ist es, den Eiter, wie noch in neuerer Zeit von Zimmermann geschehen ist, durch eine Extravasation der weissen Blutkörper nach Ruptur der Capillaren entstehen zu lassen, da nothwendig dann dem Eiter stets rothe Blutkörperchen beigemengt sein müssten, was eben nicht der Fall ist. Allerdings haben die neuesten Untersuchungen selbst in Bezug auf die Entwicklung den Eiter dem weissen Blut sehr nahe verwandt gezeigt. Nicht bloss, dass sich in Blutextravasaten und Thromben durch eine Theilung und Vermehrung der weissen Blutkörper eine von dem Eiter nicht zu unterscheidende Flüssigkeit bilden kann (S. Fig. 20 S. 142), sondern auch die farblosen Blutkörper, wie sie in den Geweben und namentlich im Bindegewebe selbst vorkommen, sind mit den Zellen, aus deren Theilung die Eiterkörper bei der Eiterung der bindegewebigen Substanzen hervorgehen, durchaus identisch. Auch die farblosen Blutkörper wandern in den Geweben; sie sind es, die sich theilen, sobald das Gewebe gereizt wird.

Die Form der Zellentheilung hat zuerst Virchow mit Bestimmt-

heit als die häufigste bei der **parenchymatösen Eiterung** erkannt. Durch Zellentheilung entsteht der Eiter überall da, wo die Entzündung ein bindegewebereiches Organ trifft. Am leichtesten lässt sich das an der Hornhaut, dem Sehnengewebe, dem Perioste, dem submucösen, subserösen und subcutanen Bindegewebe verfolgen. Die Bindegewebskörperchen schwellen zuerst an (**a** in der nebenstehenden Figur), an die Stelle des

Fig. 57.



einfachen von etwas Protoplasma umgebenen Kernes, der länglich wird und eine Furche bekommt und sich theilt, treten, indem das noch flüssige Protoplasma der Zelle mit consumirt wird, zwei junge Zellen, diese theilen sich von neuem und es bilden sich spindelförmige Reihen, endlich ganze Haufen und Gruppen (c), die zuletzt untereinander zusammenfliessen, indem die zwischen liegende Grundsubstanz eingeschmolzen wird. Wenn man der Ansicht derjenigen folgt, welche die Bindegewebskörper für blosse Kerne halten, so muss man diese Entstehungsweise als endogene Kerntheilung bezeichnen. Allerdings ist ja in den bindegewebigen Substanzen, dem Knorpel und dem Knochen meistens der äussere Theil des Protoplasma mit dem der benachbarten Zellen zu der sog. Grundsubstanz verschmolzen und die letztere zeigt nicht mehr die Gränzen der ursprünglichen Bildungszellen. Der Kern liegt aber nicht nackt in den Lücken der Substanz, sondern ist stets noch von etwas flüssigem Protoplasma umgeben, welches wie gesagt, bei der Eiterbildung mit zur Bildung der jungen Elemente verwendet wird. Die Grundsubstanz nimmt aber an der Theilung nicht Theil. Während sie anfangs unverändert ist, wird sie später trübe und endlich oft durch Einlagerung von Fettkörnchen verflüssigt (S. Fig. 49 S. 337). Auch da wo die Intercellularsubstanz zu einem noch differenteren Gewebe sich umgeformt hat, wie bei den Muskeln, den Nerven und den Gefässen folgt die Eiterbildung demselben Typus; so theilen sich die Muskelkerne (S. Fig. 34 S. 361), wie die Kerne des Neurilems und der Gefässe (e und d Fig. 57), indem das noch flüssig gebliebene Protoplasma mit zu den jungen Gebilden verwendet wird.

Immerhin ist also die Theilung der Zellen keine vollkommene, indem der zur Bildung der Grundsubstanz verwendete Theil nicht mit getheilt wird, sondern nur die noch functionirende Zelle, und dadurch gleicht die Eiterbildung durch Zellentheilung den folgenden Formen mehr als es auf den ersten Blick erscheinen möchte.

Der zweite Typus der Eiterbildung durch endogene Kerntheilung ist zuerst von mir nachgewiesen worden. Er ist vorzugsweise denjenigen Geweben eigen, bei welchen die einzelnen Zellen nicht untereinander zu einer Grundsubstanz verschmelzen, sondern durch eine dichtere Schicht, die Zellwand, von den Nachbarzellen während der ganzen Zeit ihres Lebens, getrennt bleiben. Es ist dies vorzugsweise bei den Epithelien und den Drüsenzellen der Fall. Auch hier kommen zwar vollkommene Zellentheilungen vor, so dass aus einer Zelle zwei neue hervorgehen; diese bewahren aber dann den Charakter der epithelialen Zellen, und sind als solche dem Eiter der Haut, der Schleim- und serösen Häute beigemengt. Man findet daher in solchem Eiter allemal auch grosskernige rundliche Zellen von epithelialer Gestalt, mit einem mehr oder minder breitem Protoplasmasaume um den Kern. Die Eiterbildung dagegen erfolgt hier nur durch Kerntheilung und Vermehrung durch eine erneuerte Theilung, so dass am Ende innerhalb einer Zelle eine ganze Menge junger Elemente liegen (S. Fig. 52 S. 373). Man kann 20 und mehr derselben zählen. Die Mutterzelle geht dann ebenfalls durch Verflüssigung oder Auflösung zu Grunde. So erfolgt die Eiterbildung namentlich auch in krebshaften Neubildungen. Sick hat das Austreten solcher Eiterkörper aus den Mutterzellen beobachtet.

Endlich kommt noch ein dritter Typus der Eiterbildung vor, der ebenfalls vorzugsweise in epithelialen und drüsigen Geweben erscheint und zuerst von Buhl und Rindfleisch erwiesen, von Remak und Andern bestätigt worden ist. Es ist der Typus der sog. endogenen freien Zellbildung, wobei der Kern unverändert bleibt, während sich das Protoplasma innerhalb der Zellen zu kleinen kuglichen Häufchen ballt, die sich rasch vermehren und am Ende die ganze Zelle wie einen Schlauch oder Sack anfüllen.

Fig. 58.



Fig. 58. Endogene freie Zellbildung in den Epithelzellen des Larynx. (Vergl. §. 242.)

Man sieht also, dass das Product der Neubildung die ursprünglichen Gewebe zerstört und in sofern es nicht zu einem neuen Gewebe wird, sondern mehr oder weniger rasch dem Untergange durch fettige Degeneration und moleculären Zerfall oder durch Ausstossung der jungen Zellen entgegengeht, eine heterologe Luxusneubildung darstellt. Allerdings ist mit dieser Wucherung in den meisten Fällen die Bildung von Granulationen, jungen Gefässen mit jungen Zellen, verbunden, aus denen weiterhin ein Ersatz des zu Grunde gerichteten Gewebes hervorgeht. Die Granulationszellen bilden sich nämlich direct zu einem homologen Gewebe um, indem z. B. neue Muskelzellen aus ihnen entstehen, oder es bildet sich ein anfangs weiches saftiges, später immer derber werdendes schrumpfendes Bindegewebe, eine sogenannte Narbe aus, welche die zerstörten Gewebe ersetzt und die erhaltenen der Nachbarschaft aneinander löthet und zusammenzieht.

Uebrigens kommt auch dann, wenn die Eiterkörper schon frei ge-

worden sind, noch eine weitere Theilung vor, und trägt zur Vermehrung des Eiters bei. Dieselbe geht aber so rasch vor sich, dass man sie am kalt gewordenen Eiter oder an erhärteten Präparaten nicht zu Gesicht bekommt. Die bewegliche Protoplasmakugel wird, wie ich dies einige Male gesehen habe, länglich; das Protaplasma ballt sich in zwei Häufchen zusammen, so dass das Ganze stundenglasförmig erscheint. und es erfolgt unter den Augen des Beobachters eine Theilung durch Abschnürung, deren Producte sofort wieder das Ansehen etwas kleinerer Eiterkörper gewinnen (Fig. 56 p und q). Endogene Neubildung innerhalb der Eiterzellen ist aber nicht beobachtet.

§. 404. In Bezug auf die Form, unter welcher die Eiterung auftritt, muss man die secretorische, oberflächliche oder epitheliale und die parenchymatöse oder tiefe Eiterung unterscheiden. Bei der ersteren, welche auf allen Häuten und in drüsigen Organen vorkommt, findet der Eiter alsbald seinen Abfluss nach aussen und indem dabei die Keime des Ersatzes der Haut oder der Drüse nicht zerstört werden, so bleibt das Organ selbst nach monatelanger Eiterung unversehrt. Dadurch unterscheidet sich diese Form von der Verschwärung, bei welcher stets eine Zerstörung der Keimgewebe mit ungenügendem oder ganz fehlendem Nachwuchse Statt hat. Wo die Haut durch eine derbe Schicht bereits abgestorbener verhornter Epithelien bedeckt ist, wird diese Decke auch bei bloss secretorischer Eiterung einfach in Form einer Pustel oder einer grösseren Blase in die Höhe gehoben; der Eiter sammelt sich so lange an und hebt die Haut immer weiter ab, bis er irgendwo einen Ausweg gefunden, oder was im Ganzen seltener der Fall ist, aber an der Haut der Finger doch öfter vorkommt, eingetrocknet ist. Auf den Schleimhäuten deren dünne und weiche Decke dem Eiter den Durchtritt gestattet, bildet sich auf diese Weise die catarrhalische Eiterung, die Pyorrhoe oder bei grösserem Schleimgehalte die Blennorrhoe. Dieselbe ist nicht bloss den Schleimhäuten eigenthümlich, sondern kommt auch bei den Synovialhäuten und in drüsigen Organen vor. Bei den serösen Häuten verbindet sich mit der Oberflächeneiterung gewöhnlich auch eine parenchymatöse, d. h. das subseröse Bindegewebe nimmt in reichlichem Maasse an der Eiterproduction durch Theilung seiner Zellen Theil (S. Fig. 54 S. 376). Das Bindegewebe ist dann mit Eiter infiltrirt. Der Eiter liegt in Häufchen innerhalb des Gewebes, indem er die Intercellularsubstanz, die dabei lange unversehrt bleiben kann, auseinanderdrängt. Jedenfalls arbeiten sich dabei viele Eiterkörperchen durch die Lücken in der epithelialen Decke gegen die Oberfläche hindurch und mischen sich mit dem abfliessenden Epitheleiter. Uebrigens gibt es auch in festen Geweben eine eitrige Infiltration, bei der die Intercellularsubstanz bloss auseinandergedrängt wird, wie man an der Hornhaut und dem Sehnengewebe wahrnehmen kann. Kommt es zum Durchbruche oder zur künstlichen Entleerung, so kann der Eiter auch hier abfliessen und das Gewebe ad integrum restituirt werden. Anders ist es bei der parenchymatösen Eiterung. Hier nimmt zugleich das Keimgewebe des Nachwuchses an der Production Theil, und die Grundsubstanz wird eingeschmolzen und zerstört, so dass zunächst der Zusammenhang durch die einzelnen microscopischen Eiterheerde unterbrochen wird; so lange wie der Eiter dabei noch in den Lücken des theilweise erhaltenen Gewebes liegen bleibt, nennt man auch dies gewöhnlich purulente Infiltration, in der That aber bildet sich bei weiterem Fortschritte der Zerstörung eine Ulceration, aus, die also nur dem

Grade nach von der Suppuration verschieden ist. Endlich treten dann die kleinen Heerde zu grösseren zusammen, aus den microscopischen Höhlen werden grosse, zwischen ihnen wird das Gewebe durch eine weiter fortgesetzte Eiterproduction eingeschmolzen und der Abscess, die Eiterhöhle ist fertig. Der Eiter ist aber dabei nicht das Schmelzende; er besitzt keine corrosiven Eigenschaften, sondern er ist das Geschmolzene, das aus der Transformation der Gewebe Hervorgegangene. Wo sich der Eiter in grossen serösen Höhlen ansammelt, nennt man die Eiterhöhle nicht Abscess, sondern Empyema. Von den Wänden der Eiterhöhle wachsen dann Granulationen hervor, die eine Art von Haut, oder Kapsel um den Eiter bilden. Man hat dieselbe wohl als pyogenische Membran bezeichnet (Delpech). Die damit verbundene Vorstellung, dass diese Haut den Eiter selbst absondere, ist aber insofern unrichtig, als diese derbe Granulationsschicht erst entsteht, wenn schon der Eiter da ist. Es entstehen allerdings auch zwischen den Granulationen noch weiterhin Eiterkörper, die gegen die Oberfläche der Schicht hinauswandern und die Eiteransammlung vermehren helfen.

§. 405. In Betreff der Ursachen der Eiterbildung hat man viel darüber gestritten, ob der Eiter stets ein Product der Entzündung sei. Sofern als wir gesehen haben, dass aus der Wucherung farbloser Blutkörper allerdings eine vom Eiter nicht zu unterscheidende Flüssigkeit hervorgehen kann, die ohne alle Erscheinungen einer Entzündung in der Umbildung von Extravasaten und Thromben erfolgt, muss zugegeben werden, dass auch ohne Entzündung Eiter sich entwickelt. Wo derselbe aber unabhängig von Blutextravasaten mitten in Geweben auftritt, hat man ihn stets als ein entzündliches Product zu betrachten. Allerdings fehlen, wenn man den Eiter fertig gebildet antrifft, oft alle Erscheinungen der Entzündung; auch genügt schon eine mässige Reizung der Gewebe, um die wandernden Lymphkörper zur Theilung zu bringen. Nichtsdestoweniger ist man berechtigt, den Eiter als die Hauptform entzündlicher Neubildungen zu betrachten, und wenn wir an unserer Definition der Entzündung (S. §. 325) festhalten, wonach uns dieselbe als eine lokale durch Reizung entstandene Ernährungsstörung ist, welche mit einer gesteigerten Bildungsthätigkeit beginnt, einen gesteigerten Zufluss von Ernährungsmaterial einleitet und von einer gesteigerten Rückbildung begleitet wird, so haben wir keine Ursache gerade die Eiterung auszuschliessen. Denn überall wo sich Eiter findet, treffen auch jene Umstände, wenn er zur Entwicklung kommt, allemal zusammen. Dass sie später, wenn der Eiter als fertiges Product innerhalb der Gewebe liegt und die Reizungserscheinungen längst vorüber sind, nicht mehr vorgefunden werden, ist kein genügender Grund, den entzündlichen Ursprung abzuweisen.

Es kommt nun keineswegs bei einer jeden Entzündung zur Eiterung, wenigstens nicht in der Weise, dass der Eiter als eine deutlich bemerkbare Flüssigkeit in die Erscheinung tritt. Allerdings dürfte es keinen entzündlichen Vorgang geben, in welchem nicht einzelne neugebildete lymphatische Elemente den Character der Eiterkörperchen annähmen. In solcher Menge aber, dass auch für die gröbere Untersuchung der Eiter bemerkbar wird, bringen nur gewisse Grade mittlerer Reizung Eiter hervor, und es ist dabei insbesondere die Prädisposition der Gewebe und der einzelnen Individuen sehr verschieden. Bei den meisten Schleimhäuten genügen schon sehr geringe Reize, um einen Catarrh zur Blennorrhoe zu steigern; ebenso sind die Lymphdrüsen und die secernirenden Drüsen zur Eiterung leicht disponirt, während man in andern Organen, z. B. in

der Schilddrüse nur sehr schwer Eiterung entstehen sieht; nichts destoweniger gibt es kein Organ, welches nicht durch gewisse Grade der Reizung, die eben bei den einzelnen sehr verschieden sind, in Eiterung versetzt werden könnte. Ganz besonders sind Verletzungen mit gleichzeitigem Luftzutritt zu der verletzten Stelle, und die Anwesenheit fremder Körper, welche die Reizung unterhalten, geeignet Eiterung hervorzurufen. Es ist dabei nicht gleichgültig, welche Beschaffenheit der fremde Körper hat. Ist derselbe ein abgestorbener organischer Theil, ein brandig gewordenes Haut-, Muskel- oder Knochenstück u. s. w., so ist die Eiterung die normale Form, in welcher diese Partieen zur Ablösung vom Gesunden kommen. Bei von aussen eingedrungenen Körpern ist die Rauhigkeit von unläugbarem Einflusse. Während Glasstücke, Stücke glatter, polirter Instrumente u. dgl. oft ohne alle Eiterung eingekapselt werden, erzeugen organische zur Fäulniss geneigte Substanzen, besonders wenn sie rauh sind, sehr leicht Eiterung. Es dürfte dabei vorzugsweise die Imprägnation mit faulendem Serum von Wichtigkeit sein.

Ohne alle Frage ist der Eiter selbst, wo er einmal sich gebildet hat ansteckend, d. h. er erregt alle Gewebe, mit welchen er in Berührung kommt, zur Eiterung an. Man hat längst an serösen Höhlen die Erfahrung gemacht, dass, sobald Eiter von aussen her in dieselben eindringt, sofort eine eiterige Entzündung entsteht. Durch Versuche von Billroth und mir ist die entzündungserregende Eigenschaft des Eiters neuerdings ganz unzweifelhaft dargethan worden, und es gibt kaum ein sichereres Mittel bei Thieren Eiterungen zu erregen, als wenn man ihnen Eiter in das Bindegewebe einbringt. (S. oben §. 347 f.) Die Wanderungen der Eiterkörper durch die Gewebe sind dazu wichtige unterstützende Momente, welche gerade den ganz warmen Eiter, in welchem die Bewegungsfähigkeit noch nicht erloschen ist, zu einem stärkeren Infectionsmittel machen, als den bereits mehr oder weniger zersetzten. Uebrigens besitzen auch andere organische, namentlich in der Zersetzung begriffene Stoffe diese Entzündung und Eiterung erregenden Eigenschaften. Besonders sind Extravasate und Exsudate, wo sie durch den Einfluss der Luft sich zersetzen, geneigt Eiterung in den Geweben hervorzurufen. Hat sich einmal eine dichte Schicht von Granulationen gebildet, so schützt dieselbe die Nachbarschaft gegen die schädliche Einwirkung des Eiters.

Dass der Eiter ferner specifische Eigenschaften annehmen kann und so zum Träger eines specifischen Contagiums wird, ist durch die Erfahrungen über die Syphilis, das Pockengift, das Rotz- und Milzbrandgift längst festgestellt. Ob die contagiösen Eigenschaften aber an den Eiterkörpern, oder überhaupt an moleculären Körpern, oder ob sie an dem Eiterserum haften, ist vor der Hand nicht entschieden. Jedenfalls erregt, wie meine Versuche gezeigt haben, auch wiederholt filtrirtes Eiterserum noch Entzündung und Eiterung, wenn auch lange nicht in dem Grade wie nicht filtrirter Eiter.

Sehr wichtig ist endlich die Constitution des einzelnen Menschen, insofern alle geschwächten Individuen, bei welchen der Zustand der gesammten Ernährung darnieder liegt, zur Eiterung in höherem Grade disponirt sind, als kräftige und wohl ernährte. Man hat diese Eigenthümlichkeit wohl mit dem Namen der Eitersüchtigkeit (Diathesis purulenta) bezeichnet, muss sich aber hüten, sie nicht mit der Pyämie oder der Eiterdyskrasie zu verwechseln. Die letztere ist stets eine Folgekrankheit, die erstere trifft häufig mit andern Dyskrasieen zusammen; insbesondere ist die Scrofulose und Tuberculose, in geringerem Grade die Syphilis geneigt, bei entzündlichen Störungen den Ausgang in Eiterung

herbeizuführen. Doch auch andere langwierige und erschöpfende Krankheiten, wie hektische, typhöse, faulige Fieber, der Aufenthalt in einer mit Eiterdünsten inficirten Atmosphäre, eine schlechte und unzureichende Hautcultur, eine mangelhafte Nahrungszufuhr, können eine grössere Geneigtheit zu Eiterungen bedingen. Es ist allerdings gerade durch die neuesten Untersuchungen die Möglichkeit nahe gelegt, dass es sich in solchen Fällen um pyämische Zustände handelt. Von solchen kann aber füglich da nicht die Rede sein, wo ein Mensch ohne alle vorangegangenen Eiterungen, ohne Thrombenbildung, oder eitrige oder septische Infection bei jeder geringsten Verletzung schon Eiterungen bekommt, und diese Neigung allein sollte man als purulente Diathese bezeichnen.

§. 406. Die Erscheinungen, welche sich mit dem Auftreten einer Eiterung verbinden, sind theils locale, theils allgemeine; beide sind wechselnd und nach der Oertlichkeit, der Ausdehnung der Eiterung und dem Grade der Rückwirkung auf den Gesammtorganismus sehr verschieden. Die örtlichen Phänomene der Entzündungen pflegen bei eintretender Eiterung in der Regel etwas gesteigert zu werden. Wo der Eiter, wie auf Schleimhäuten, freien Abfluss findet, unterscheiden sie sich indessen nur durch ihr Product von den einfachen Catarrhen. Bei eitriger Infiltration und insbesondere bei der Bildung von Abscessen, wo die ungemein rasch anwachsende Neubildung die Spannung sehr vermehrt, ist stärkere Röthung, Zunahme der Geschwulst und besonders ein klopfender Schmerz zu beachten; die eitrig infiltrirten Theile sind prall und unbestimmt fluctuirend, die Abscesse geben dagegen die letztere Erscheinung mehr oder weniger deutlich. Ueber tief liegenden Eiterungen sind collaterale Hyperämieen und collaterale Oedeme einigermassen characteristisch. Von diesen Symptomen wird bei den einzelnen Formen der Abscesse und in der speciellen Chirurgie ausführlicher gesprochen werden.

Unter den allgemeinen Erscheinungen hat man den Schaudern und den Schüttelfrösten, welche das Eintreten der Eiterung characterisiren sollen seit A. Cooper eine ungebührliche Bedeutung zugeschrieben. Wir wissen, dass gewisse mechanische Reize, wie z. B. das Einbringen von Bougies in die Harnröhre schon ausreichen um einen Schüttelfrost zu erregen. Ebenso beobachtet man solche bei der Aufnahme sehr verschiedener Flüssigkeiten (Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, faulen Blut- und Eiterserums) in das Blut, doch ist das keineswegs constant. Die Reizung des centralen Nervensystems, welche eine mehr oder minder ausgedehnte krampfhafte Contraction der Hautmuskeln mit der Bildung einer sog. Gänsehaut und mit Aufrichten der Haare, bei heftigen Graden auch klonische Krämpfe animalischer Muskelgruppen besonders der Kaumuskeln hervorruft, ist bei verschiedenen Menschen sehr verschieden. Empfindliche besonders anämische Individuen bekommen schon bei geringen Temperaturverminderungen einen Anfall von Schaudern oder gar einen Schüttelfrost. Allerdings bezeichnet ein solcher bei Entzündungen nicht selten den Eintritt der Eiterung, doch ist das Symptom nur dann als ein einigermassen zuverlässiges zu bezeichnen, wenn sich wiederholtes Schaudern einstellt, und namentlich von eigenthümlichen rieselnden, unbehaglichen oder klopfenden Empfindungen in dem leidenden Theile begleitet wird. Viel sicherer ist dagegen ein rasches Steigen der Körpertemperatur, eine Zunahme des entzündlichen Fiebers als ein Symptom der Eiterung aufzufassen. Wenigstens zeigt sich bei Thieren eine unmittelbar an die Aufnahme von Eiterserum oder Eiter in das Blut geknüpfte Temperaturerhöhung; und jede erneute Injection bringt eine er-

neute Erhöhung herbei*). Jede acute Eiterung von einiger Ausdehnung ist mit Fieber verbunden, welches bei andauernder Eiterung den Character des hectischen Fiebers anzunehmen pflegt.

§. 407. Die Folgen der Eiterung sind ebenfalls theils örtliche, theils allgemeine. Wo der Eiter nicht frei abfliessen kann, sondern innerhalb der Organe zurückgehalten wird, können geringe Mengen ohne Schaden für die Constitution resorbirt und auf dem Wege des allgemeinen Stoffumsatzes eliminirt werden. Diese Resorption setzt eine reichliche Fettmetamorphose voraus, wodurch die Eiterkörper zu Grunde gehen und der Eiter sich in eine Fettemulsion umwandelt, die langsam aufgesogen wird und spurlos verschwindet. (S. Fig. 56 h — k.) Auch durch Eindickung und käsige Metamorphose, wobei allein das Serum entfernt wird, während die Zellen einschrumpfen und tuberculisirt werden, kann der Eiter unschädlich gemacht werden. Die tuberculisirte Eitermasse, welche sich von Tuberkeln durch ihre diffusen Gränzen unterscheidet, erscheint als eine trockne käsige Substanz, in der oft zahlreiche Cholestearinkrystalle, oft auch Kalkmassen eingelagert sind. Seltener ist vollkommene Verkalkung des Eiters. Um den eingetrockneten Eiter entsteht dann stets eine mehr oder minder dicke Bindegewebsschicht.

Viel häufiger ist es der Fall, dass der Eiter in seiner Umgebung weitere Entzündungen erregt. Dieselben erscheinen bald unter der Form rosenartiger Ausbreitungen auf die Umgebung; bald entstehen Lymphgefässverstopfungen oder Thrombenbildungen in den mit der Eiterung in Berührung kommenden Gefässen, die wieder weitere Folgen nach sich ziehen können. Bald verursacht die Eiterung eine ähnliche Wucherung in ihrer Umgebung, so dass sie an Ausdehnung gewinnt. Namentlich wo sich grössere Massen freien Eiters ansammeln, entsteht die Tendenz zum allmäligen Durchbruche gegen die Körperoberfläche hin, der aber je nach der Beschaffenheit der umgebenden Gewebe auf grössere oder geringere Hindernisse stösst. Bei Knochenabscessen können Jahre darüber vergehen, während in weichen Geweben die Eiterung rasch um sich greift. Dabei folgt der Eiter oft seinem Gewichte und so entstehen die sog. Eitersenkungen.

Eine directe corrosive Eigenschaft kommt dabei dem Eiter nicht zu; allerdings werden Gewebe, die lange mit Eiter getränkt sind, mürbe und brüchig, wo jedoch Resorption eintritt ist sie Folge einer vorgängigen Metamorphose, häufig auch vermittelt durch den atrophirenden Druck der Granulationen. Durch letztere werden namentlich bereits abgestorbene Knochenstücke noch nachträglich durchlöchert und mehr oder minder zerstört, so dass es aussieht, als ob sie angenagt wären.

Die Eiterung wird übrigens gefördert durch eine Verschlechterung der Constitution, durch schlechte Ernährung und Luft und am meisten wird sie unterhalten, wenn fremde Körper sie erregt haben und nicht entfernt werden können.

Ist der Eiter einmal entfernt, sei es nun dass er resorbirt wurde, oder dass er einen Ausweg nach aussen fand, so kann das Gewebe sich vollkommen wieder herstellen, wenn sein Grundstock nicht zerstört ist, oder durch Vermittelung der Granulationen bildet sich eine Narbe, die dann die Tendenz der Schrumpfung oder bei diffusen Eiterungen der Induration hat.

---

*) Vgl. die bereits öfter angeführten Arbeiten von Billroth und mir über Wundfieber und Pyämie.

Länger andauernde Eiterungen sind immer von einer bedenklichen Rückwirkung auf das Allgemeinbefinden. Der Verlust an Ernährungsmaterial wirkt in ähnlicher Weise wie ein wiederholter Blutverlust. Die Menschen werden anämisch; sie haben eine auffallend weisse Hautfarbe, glänzende hohlliegende Augen und etwas gedunsenes Ansehen namentlich des Gesichts und der Hände, auch wenn kein Eiweiss durch den Harn ausgeschieden wird. Neben dem hectischen Fieber kommt es leicht zu tiefgreifenden Störungen der gesammten Ernährung, und besonders ist die allgemeine Hyalinose (oder Speckkrankheit) eine häufige Folge chronischer Eiterungen. Vor allem sind die Nieren, später auch die Leber und Milz, endlich der Darm zur glasigen Verquellung ihrer Zellen disponirt. Seltener kommt es in den Nieren zu croupösen Entzündungen, oder einfachen fettigen Entartungen. Die schlimmste allgemeine Krankheit, welche bei Eiterungen vorkommt, ist die eiterige Dyskrasie oder sog. Pyämie, mit welchem Namen man in der Chirurgie gewöhnlich eine complicirte Erkrankung bezeichnet, die theils in septischer Infection des Bluts, theils in embolischen Gefässverstopfungen und ihnen folgenden Infarctbildungen ihren Grund hat. Allerdings kann auch das blosse Eindringen von Eiterserum durch Diffusion in die Lymph- oder Blutgefässe eine phlogogone Krase des Blutes bedingen; doch beobachtet man bei der Septicämie nur Entzündungen der Darmschleimhaut, seltener Flächenentzündungen seröser Häute, der Pleura oder auch der Gelenke. Häufiger sind aber die metastatischen Entzündungen die Folgen von Gefässembolieen. Das hectische Fieber, die Pyämie und Septicämie eingehend zu erörtern wird Gegenstand späterer Capitel sein.

§. 408. Die Aufgaben der Behandlung sind die Beseitigung des Eiters so schnell wie möglich zu bewirken, die Ausdehnung der Eiterung auf die Nachbarschaft zu verhüten, den Rückwirkungen auf den Gesammtorganismus entgegenzutreten. Allerdings kann diess oft nur dadurch erreicht werden, dass man die Eiterung zunächst fördert. Aber das ist immer nur ein Compromiss, den man in Ermangelung einer zweckmässigeren Methode eingeht. Da der Eiter ein durchaus überflüssiges Erzeugniss der entzündeten Gewebe ist, da er selbst für seine unmittelbare Umgebung sowohl wie für den übrigen Körper ein sehr gefährlicher Stoff wird, so kann nicht genug vor dem Schlendrian gewarnt werden, dass man die Eiterung, die Schmelzung, die sog. Reifung fördern müsse. Es ist das ein Ammenmährchen, welches aus der humoralpathologischen Anschauung von der derivirenden Bedeutung der Eiterung hervorgesponnen wurde. Allerdings ist dem Eiter leider nicht überall ohne Gefahr beizukommen, und es wird dann oft zur Aufgabe, erst die über der eiternden Stelle liegenden Gewebe in Eiterung zu versetzen, um eine gefahrlose Entleerung vornehmen zu können. Nur zuweilen kann man den Eiter dulden und auf die Resorption desselben rechnen. Am ehesten hat man die letztere noch bei serösen und bei synovialen Häuten zu erwarten. Ueberhaupt wo die Eiterung einen secretorischen Character hat, lässt sich, sofern die secernirende Fläche direct zugänglich ist, die Eiterung ohne allen Schaden von vornherein unterdrücken oder doch beschränken. Es dienen dazu besonders die Adstringentien, die Lösungen von schwefelsaurem Zink oder Kupfer, essigsaurem Blei, auch wohl energischere Reizmittel, wie das Argentum nitricum. Vor eigentlich cauterisirenden Lösungen ist aber zu warnen, da sie bei tieferer Einwirkung die Membran, die bis dahin nicht zerstört war, angreifen und

nun erst eine Ulceration herbeiführen, welche bei der blossen Pyorrhoe nicht besteht; dagegen hat das directe Aufpinseln von Jodtinctur oft ganz überraschende Erfolge.

Wo man der eiternden Stelle nicht beizukommen vermag, dieselbe aber doch nicht zu weit unter der Oberfläche liegt, kann man versuchen den Eiter, besonders so lange er nicht in Form eines Abscesses sich angesammelt hat, durch Resorption zu entfernen. Dazu dienen vorzugsweise die Derivantien, selten die Compression, welche die Eiterung gewöhnlich eher fördert als unterdrückt. Unter jenen Mitteln ist wieder die energische Anwendung des Jod besonders zu empfehlen; doch auch von andern starken Hautreizen, namentlich fliegenden Vesicantien, Moxen und Glüheisen lässt sich bei nicht zu ausgedehnter Eiterung ein Erfolg erwarten. Blutentziehungen, locale wie allgemeine, sind dem Verlaufe der Eiterung nicht günstig. Es gelingt nicht die Eiterung dadurch aufzuhalten, und ausserdem mindert man die Kräfte des Patienten, wodurch die Eiterung noch eher befördert wird.

Durch innere Arzneien lässt sich zur Förderung der Resorption wenig ausrichten. Da dieselbe um so eher zu erfolgen pflegt, je besser und energischer die Ernährung überhaupt vor sich geht, so ist die Rücksicht auf die Gesammtconstitution des Kranken die wichtigste. Man ist mit Recht von den entleerenden und entziehenden Methoden, welche nur noch mehr schwächen, bei der Eiterung zurückgekommen und hat sich überzeugt, dass besonders bei chronischen Eiterungen nichts mehr im Stande ist das Aufhören derselben zu erzielen, als eine roborirende Diät, die man nöthigenfalls, besonders bei Anämischen und Scrofulösen, durch Eisen, Chinin oder Leberthran unterstützt. Auch das Jod und Jodeisen findet mitunter eine sehr passende Verwendung; dagegen ist vor dem Gebrauche der Quecksilberpräparate bei Eiterungen zu warnen.

Gewinnt man die Ueberzeugung, dass auf eine Resorption des Eiters nicht zu rechnen ist, und das ist im Allgemeinen bei allen acuten Eiterungen der Fall, so soll man den Eiter so bald wie möglich entfernen. Diess ist freilich bei den eitrigen Infiltrationen und den parenchymatösen Eiterungen nicht thunlich, deren Entfernung man der Natur überlassen muss. Wichtige Organe gehen dadurch allerdings oft unrettbar zu Grunde und wo ihre Function für das Leben unentbehrlich ist, erfolgt der Tod. Dagegen ist bei den Abscessen allemal die Eröffnung zu erstreben. Wo diese ohne Gefahr gemacht werden kann, hat man keine vorbereitenden, erweichenden, schmelzenden Umschläge u. dgl. nöthig, sondern schreitet ohne Umstände dazu, dem Eiter einen directen Weg nach aussen zu verschaffen. Zuweilen ist dies bei tiefliegenden Eiterungen aber ohne Gefahr für darüberliegende Organe nicht ausführbar. Dann ist es rathsam die Entzündung zu steigern und sowohl die Eiterbildung zu fördern, als die Verklebung der Organe untereinander durch Gewebswucherungen zu begünstigen, bis der Eiter der Oberfläche nahe genug gerückt ist, oder die Eröffnung möglich ist, ohne dass man Gefahr läuft während derselben den Eiter in eine der grossen serösen Körperhöhlen u. s. w. sich ergiessen zu sehen. Anderemale, wie bei Drüsenabscessen, kann man mit Sicherheit eine eitrige Infiltration auf grössere Strecken hin annehmen, während erst an einzelnen der Eiter in Abscesshöhlen zusammengeflossen ist. Hier ist es ebenfalls rathsam, die Eiterung zunächst zu fördern und sie, wie man das nennt, zur Reife zu bringen, ehe man zur Entleerung schreitet. Immer muss man bedenken, dass der Eiter in doppelter Weise Gefahr bringt, local durch weitere Zerstörung,

allgemein durch die Infection des Bluts und die Möglichkeit der Pyämie. Es verdient daher oft die Eröffnung jedes einzelnen Heerdes den Vorzug vor der Reifung.

§. 409. Sobald der Eiter einen Ausweg gefunden, erwächst für den Chirurgen die Aufgabe die Heilung zu befördern, die Eiterung so bald wie möglich zum Aufhören zu bringen und andererseits das Wachsthum der Granulationen, welche den Ersatz schaffen sollen, zu begünstigen. Dies geschieht oft am besten durch einen einfachen Charpieverband. Die Charpiefäden üben stets einen gewissen Reiz auf die eiternde Fläche aus, sie befördern zugleich den Abfluss des Eiters und erhalten die Wundfläche rein. Man soll freilich ebenso wenig die erkrankte Fläche mit Charpie förmlich ausstopfen, wie den Verband fortwährend wechseln, sobald sich die Charpie voll Eiter gesogen hat. Jeder neue Verband ist ein neuer Reiz, und nur soweit die Reinlichkeit es erfordert, ist ein öfteres Erneuern (höchstens zweimal täglich) wünschenswerth, wobei allemal das Festklebende sorgfältig mit lauwarmem Wasser losgeweicht wird. Die eiternden Flächen mit faulem Eiter in Berührung zu lassen ist entschieden zu widerrathen. Wenn auch dicke Granulationsschichten einen Schutz gegen septische Infectionen bieten, so ist dies bei weniger guten Granulationen nicht der Fall und gar Würmer im Eiter zu hegen und pflegen, wie das einige französische Chirurgen mit einer absonderlichen Vorliebe empfohlen haben, ist abgesehen von der Aesthetik für den Kranken durch den fortwährenden Kitzel, welchen die Thiere in der Wundfläche unterhalten, unleidlich quälend. Bei tiefliegenden Eiterungen hat man für den Abfluss besonders Sorge zu tragen, wovon im folgenden Capitel die Rede sein wird.

§. 410. Zur Beförderung der Eiterung und der Granulation dienen in gleicher Weise die Wärme und gewisse Reizmittel. Die erstere als feuchtwarmes Foment oder Cataplasma angewendet, ist das gebräuchlichste Mittel, hat aber allerlei Uebelstände, die namentlich in grossen Hospitälern, weniger in sorgfältiger Privatpflege hervortreten. Der Brei wird leicht sauer, er wird durch den Eiter verunreinigt und wenn man den alten immer wieder zu erwärmen sucht, so ist die Schmiererei nicht bloss eine ekelhafte, sondern durch die Gefahr der Infection auch eine bedenkliche. Wasserumschläge sind viel weniger leicht infectiös, halten aber auch die Wärme nicht so lange. Bei Anwendung der Cataplasmen und Fomente hat man zu beachten, dass die höheren Wärmegrade die Eiterung sehr erheblich befördern. Wo dies, wie bei schwächlichen Menschen durch den Kräfteverlust nicht rathsam erscheint, verwerfe man die Umschläge und greife zum einfachen Verbande. Anstatt der Wärme dienen auch reizende Flüssigkeiten, Salben und Pflaster. Die letzteren sind mit Recht fast ausser Gebrauch und nur wo man gleichzeitig einen Druck anbringen kann, empfehlenswerth. Auch die Salben wirken durch den Fettgehalt auf die Granulation nicht sehr günstig ein. Zur blossen Bedeckung der granulirenden Flächen sind die Fettsalben und sog. Cerate (Verbindungen von verschiedenen Fetten mit Olivenöl und Wachs) ganz zu verwerfen. Nur für Reizsalben ist das Fett ein fast unentbehrliches Constituens anstatt dessen man in der neueren Zeit auch den Glycerinkleister (Stärkemehl in Glycerin gelöst) benutzt. Die gebräuchlichsen Reizsalben sind das Ungt. basilicum, ein Cerat mit Colophonium und Terpenthin, das Ungt. elemi (der alte Balsam des Arcaeus) in welchem das Colophonium durch Elemiharz vertreten ist, das Ungt.

hydr. rubrum mit rothem Quecksilberpräcipitat, und das Ungt. Cantharidum, welches nur zur höchsten Reizung verwendet wird. Besser als die Salben sind die Verbandwässer, unter denen ebenfalls nach dem Grade ihrer Wirkung geordnet, der Chamillenthee, der Thee aus aromatischen Species, der Campherspiritus, die (sehr theuere) Myrrhentinctur, das Terpenthinöl vorzugsweise eine zweckmässige Anwendung finden. Wo der Eiter contagiösen Ursprungs ist, wo er die Neigung zur Fäulniss zeigt und durch abgestorbene Gewebsmassen fortwährend von Neuem zur Zersetzung angeregt wird, oder wo nur eine dünne faulige Brandjauche abgesondert wird, bedarf man der desinficirenden Verbandmittel: des Holzessigs, des Kreosotwassers, des Chlor- und Chlorkalkwassers *), der Kohle. Man thut wohl mit allen diesen Mitteln von Zeit zu Zeit zu wechseln.

Bei sehr schmerzhafter Eiterung sind lauwarme Bäder öfter wiederholt am geeignetsten die Schmerzhaftigkeit zu mindern. Oft sind aber empfindliche Granulationen die Ursache derselben, welche weggeätzt werden müssen.

Werden die Granulationen zu üppig, wachsen sie über die Ränder hinaus und verhindern sie die Uebernarbung der eiternden Fläche, so greift man zu den Adstringentien und leichten Aetzmitteln, welche zugleich die Eiterung beschränken. Die Lösungen von Zink, Blei, Höllenstein verdienen auch hier vor den Salben den Vorzug. Das Argt. nitric. ist sowohl als Verbandwasser wie in Substanz eines der vorzüglichsten Hilfsmittel um die Vernarbung herbeizuführen.

Die wichtigen Aufgaben, der Pyämie und Septicämie vorzubeugen, das Eiterfieber zu mindern, die Rückwirkung auf die Gesammtconstitution möglichst zu verhüten, die ausgebrochene Pyämie und Septicämie zum möglichst glücklichen Ausgang zu führen, werden in anderen Abschnitten besprochen werden. Hier genügt es hervorzuheben, dass in allen diesen Fällen die Beseitigung der Eiterquelle selbst die wichtigste Aufgabe bildet und insbesondere wo eine Eiterung die Ursache tiefer greifender Ernährungsstörungen, der Anämie, der Hyalinose, der Bright-schen Nierenerkrankung, der Tuberculose geworden, bleibt zur Rettung des Kranken oft nichts anderes zu thun, als die Eiterquelle direct zu entfernen, was namentlich durch die Amputation an den Gliedern freilich eher ausführbar ist, als bei innern Organen.

Cap. XIV. Von den Abscessen.

Marci Aurelii Serevini de abscessuum recondita natura Libri VIII. editio noviss. Lugdun. 1724. — Quesnay, traité de la suppuration. Paris 1749. — J. J. Plenk, novum systema tumorum. Vienn. 1767. Neues Lehrgebäude der Geschwülste übersetzt von Rumpel. 2. Ausg. Dresd. 1776. — Ambr. Bertrandi, Abhandl. von den Geschwülsten übers. v. Spohr. Leipz. 1788. — David, sur les abscès, prix de l'acad. d. chir. T. 18. — B. Bell, Abhandl. von den Geschwüren. Leipz. 1779. u. Lehrbegriff der Wundarzneikunst V. p. 30. — John Bell, principles of surgery. Lond. 1815. Vol. I. on wounds ulcers etc. — C. J. M. Langenbeck, Nosol. und Therap. der chir. Krankheiten. Gött. 1823. II. S. 68. — Boyer, Handb. der Chir. übers. v. Textor. 1834. 3. Aufl. I. S. 45. — A. Cooper, Vorlesungen herausgegeb. von Lee übers. von Schütte. 2. Aufl. I. S. 73. — Chassaignac, traité pratique

*) Vgl. über die Aq. Chlori die feinen Bemerkungen von A. v. Gräfe, Arch. f. Ophthalm. X. S. 191. 1864.

de la suppuration et du drainage chir. Par. 1859. — Discussion sur la resorption spontanée des absces. Gaz. hebdom. 1858. Nr. 24. — Paget, lectures on surgical pathology I. 409. Lond. 1853. — Bardeleben, Lehrb. d. Chir. II. Ausg. 1863. I. S. 254. — Wernher, Handb. 2. Aufl. 1862. I. S. 150. — Erichsen, prakt. Handb. d. Chir. übers. v. Thamhayn. Berl. 1864. II. S. 1. — Billroth, allg. chir. Pathol. S. 188. 358. 430. — Roser, die Abscess- und Fistelklappen. Arch. f. phys. Heilk. 1856. Heft 3. — Zur Abscessmechanik, Arch. d. Heilk. 1861. 1. — Holmes Coote Abscess in Holmes System of surgery. 1860. I. S. 140 ff.

Chronische Abscesse. Beinl, von einer eigenen Art Lymphgeschwulst. Wien 1801. — Rust, über Lymphgeschw. Harless, Jahrb. d. Med. u. Chir. I. — J. A. Schmidt, Reflex. über d. lymph. Geschwülste. Wien. Akad. II. Bd. — Langenbeck, von der Behandlung der Fistelgänge und grosser Eiter absondernder Höhlen in Biblioth, f. Chir. M. Bd. I. S. 2. 513. — Nasse in Horn's Arch. f. med. Erf. 1817. Bd. I. S. 377. — Zembsch, über Lymphgeschwülste. Rust's Magaz. XXVII S. 3. 3. — Ph. v. Walther, über die wahre Natur der Lymphgeschwülste. Journ. d. Chir. u. Augenheilk. Bd. I. S. 4. — Linhart, Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. V. 1859. Beil. 2.

Senkungsabscesse: Dupuytren, leçons orales. Bd. I. — Velpeau, Vorlesungen über klin. Chir. übers. v. Krupp. Leipz. 1842 Bd. III. — Weber, einige Bemerkungen über Diagnose, Aetiol. u. Therapie des Psoasabscesses. Zeitschr. f. Chir. V. 1847.

Behandlung der Abscesse: Clare, on the cure of abcess by caustic etc. London 1779. Richter's chir. Bibl. V. 395 — Olnhausen, de opt. absc. aperiendi meth. 1788. — Abernethy, surgic. works. Lond 1815. I. S. 132. Langenbeck, von der Behandlung der Fistelgänge der Schusswunden und grosser Eiter absondernder Höhlen. u. Bibl. f. Chir. u. Ophth. Bd. I. S. 2. 313. — Hancke, über Eröffnung der Eitergeschwülste n. versch. Methoden Breslau 1829. — Blasius, Handbuch d. Akiurgie I. S. 387 ff. — Dieffenbach, operat. Chir. I. S. 200 ff. — Chassaignac, traitement des abces par les injections d'eau Bullet. d. l. soc. d. Chir. T. I. 1851. S. 679 ff. — Boinet, traitement par l. inject. jodées. das. S. 788 ff. Monod. das. S. 858. — Ledwich, on treatment of acute and chron. Abscess by the method of drainage tubes. Dublin quaterl. Journ. 1857. Nov. — Nonat, Gaz. d. hop. 1856. Nr. 53. — Pineau, des abcès en général et de leur traitement par la cauterisation. Thèse Par. 1859. — Payan, memoire s. l. traitement des abcès par congestion Revue medic. 1847. Juli. — Bourdin, das. — Bruch. Rhein. Monatsschr. Nov. 1847. — Petrequin, Journ. d. connaissanc. méd. Febr. 1850. — Burggraeve, considerat. s. l. abcès. Ann. d. l. soc. med. de Gand. Canstatt's Jahresb. 1852. 3. 182. — Robert, sur les effets des injections jodées dans les abcès par congestion. Gaz. d. hop. 1852. 53. — Chrestien, des abcès par congestion. Thèse Paris 1858. — Discussion sur les inject. jodées Gaz. des hôpit. 1858. Nr. 7—16.

§. 411. In der älteren Chirurgie belegte man mit dem Namen Abscessus (apostema) alle möglichen Ablagerungen krankhafter Stoffe, durch welche die Theile auseinandergedrängt werden, und unterschied solche, die von einer besonderen Haut umgeben waren als cystische Abscesse von solchen, die nicht scharf umgrenzt erschienen. Der Begriff des Abscesses wurde daher auch auf alle mehr oder minder festen Neubildungen ausgedehnt und keineswegs bloss auf Eiteransammlungen in Form circumscripter Geschwülste beschränkt. So kommt es, dass man in den besten alten Werken über Abscesse, wie in dem berühmten des Marcus Aurelius Severinus, unter dem Namen Abscess ebenso mannigfaltige Krankheitsproducte aufgeführt findet, wie unter dem der Geschwülste (tumores) Alles zusammengefasst wurde, was überhaupt eine krankhafte Hervorragung macht (Bertrandi, Plenk). Erst mit dem Aufblühen der pathologisch-anatomischen Forschungen fasste man die Begriffe schärfer und mit dem Anfange des laufenden Jahrhunderts begann man die Eitergeschwülste unter dem Namen der Abscesse von den

übrigen Geschwulstformen abzusondern. Heutzutage bezeichnet man als Abscesse alle circumscripten Eiteransammlungen, mögen dieselben von einer besonderen sie mehr oder minder abschliessenden Granulationsschicht (einer sog. Abscessmembran) umgeben seien, oder nicht. Für manche Formen hat man besondere Bezeichnungen noch beibehalten; die sich allmälig durch Verdickung und Verwachsung der Pleura mehr und mehr abkapselnden Eiteranhäufungen im Pleurasacke nennt man gewöhnlich Empyem; solche in der Lunge, mögen sie aus geschmolzenen Tuberkeln, oder aus nekrotisch zerfallenden Heerden oder aus wirklicher Vereiterung hervorgehen, heissen Vomicae, weil der Eiter durch die Bronchien theilweise ausgeworfen werden kann; gewisse beulenförmige Abscedirungen der Haut bei der Pest und gleichfalls beulenförmig hervorragende Vereiterungen oberflächlicher Drüsen werden Bubonen genannt. Ein strenger Unterschied zwischen Abscessen und Höhlen, die aus einem nekrotischen Zerfalle der Gewebe hervorgehen und bei denen eine Eiterung ursprünglich nur in der Umgebung der Necrose Statt hat, der Eiter mindestens mit zerfallenden Gewebstrümmern gemischt ist, wird in der Praxis nicht aufrecht erhalten.

Nach ihrer Entstehungsweise trennt man acute und chronische Abscesse; die ersteren bei welchen die Erscheinungen der Entzündung sehr ausgeprägt zu sein pflegen, hat man auch vorzugsweise entzündliche oder heisse, die letzteren, die sehr schleichend und fast symptomlos entstehen, kalte, oder nach einer unrichtigen Auffassung lymphatische Abscesse genannt. Idiopathisch heissen sie, wenn sie die Krankheit selbst sind, symptomatisch, wenn sie im Geleite einer andern Krankheit auftreten. Da die letzteren zuweilen auf den weiteren Verlauf der Krankheit einen günstigen Einfluss üben, wie in einzelnen Fällen die Parotidenabscesse im Typhus, so hat man solche wohl als kritische bezeichnet, ist aber in der Anwendung dieser Bezeichnung nicht consequent gewesen, da die symptomatischen Eiterbildungen in wichtigen Organen, welche einen deletären Verlauf nehmen können, nicht als kritisch aufgefasst zu werden pflegen. Die metastatischen Abscesse, wie strenggenommen nur diejenigen genannt werden sollten, welche nach dem Verschwinden einer Eiterung an einer ganz andern Stelle im Körper sich ausbilden, werden uns, ebenso wie die Senkungsabscesse noch weiter beschäftigen.

§. 412. Die meisten, namentlich die acuten Abscesse entstehen durch das Zusammenfliessen einzelner kleiner, kaum sichtbarer Eiterheerde zu einem grösseren; es ist also ursprünglich keine begränzte Höhle vorhanden, dieselbe setzt sich vielmehr mit kleinen Ausbuchtungen in das Nachbargewebe fort. Sie geht aus der eitrigen Schmelzung des Gewebes selbst hervor, indem die Eiterneubildung auf Kosten der Zwischensubstanz und unter Zerstörung derselben sich zu immer grösseren Massen ansammelt. Die folgende Figur 59 stellt die Entstehungsweise eines solchen Abscesses im Bindegewebe dar. In der Mitte sind die einzelnen Massen von Eiterkörpern, welche aus der fortschreitenden Theilung der Bindegewebszellen hervorgegangen, schon zu dem Abscesse oder grösseren Eiterheerde verschmolzen, an der Peripherie sieht man die Wucherung erst im Beginne, so dass eine mittlere Zone mit mikroskopischen Eiterheerden rings um den Abscess bemerkbar wird. So lange die Grundsubstanz dabei bloss verdrängt ist, der Eiter also als blosse Infiltration auftritt, ist eine völlige Herstellung möglich, sobald der Eiter seinen Abfluss findet oder resorbirt wird; solche infiltrirende Abscesse kommen aber nur in beschränkterem Maasse, z. B. an der

Fig. 61.



Begränzungsabscess im spongiösen unteren Ende eines Oberschenkels. S der spongiöse Sequester, umgeben von der Eiterhöhle A, welche bei C den Knochen durchbohrt und durch eine Fistel F nach aussen führt, G die Granulationen, welche den Eiterheerd umgeben, S' ein zweites von Tuberkeln durchsetztes in der Abstossung begriffenes Knochenstück.

leichtesten vorkommt, während bei den Schmelzungs- und Begränzungsabscessen, wenn die letzteren ein todtes Stück des Körpers selbst zu eliminiren streben, immer ein mehr oder weniger ausgedehnter Substanzverlust Statt findet.

§. 413. Alle Abscesse entstehen im Gefolge von Entzündungen, mag nun die Entzündung wie bei den acuten Abscessen an Ort und Stelle ihren Sitz haben und primär erregt sein, oder sich allmälig auf die Nachbarschaft wie bei den Senkungsabscessen fortpflanzen, oder erst im Gefolge anderer Processe wie bei den fremden Körpern und den Infarcten zur Ausbildung gelangen. Die Ursachen der Abscessbildung sind also die nämlichen wie die der Eiterung. Die Möglichkeit zu derselben ist in allen Geweben ohne Unterschied gegeben, doch sind die lockeren, wie namentlich das Bindegewebe besonders zur Abscessbildung disponirt. Am häufigsten sind es äussere Veranlassungen, namentlich Quetschungen, welche Abscesse herbeiführen. Doch gibt es auch viele Abscesse aus

innern Ursachen, wobei das Blut der Vermittler des Entzündungsreizes wird. Insbesondere ist dies bei den Dyscrasieen der Fall. Zu den mechanisch veranlassten Abscessen gehört eine sehr wichtige Form der Abscesse, welche in der Umgebung von Canälen und im Innern von Organen entstehen, wenn gewisse Secrete und Excrete in Folge von Verstopfungen der Ausführungsgänge keinen Ausweg finden. Es entstehen dann (z. B. um die Harnröhre, den Mastdarm, die Drüsengänge der Speicheldrüsen, der Mamma u. s. w.) zumeist Entzündungen der submucösen Gewebe, die beim Fortbestande der Stauung zu dissecirenden Abscessen und endlich zur Perforation und Fistelbildung führen.

§. 414. Wo einmal Eiter entstanden ist, und nicht bald wieder entfernt wird, inficirt derselbe die Nachbarschaft und so vergrössert sich der Eiterheerd immer mehr. Die Form der Abscesse ist daher im Allgemeinen eine kugelige, sofern die umgebenden Gewebe nachgiebig genug sind um eine Verdrängung durch die sich ansammelnde Eitermasse zu gestatten. Die Eiterbildung erfolgt am leichtesten in den gleichartigen Geweben, und wenn ein Nachbargewebe ihr lange Widerstand leistet, wie dies bei den dissecirenden Abscessen der Fall ist, so wird der Abscess bald flächenartig ausgedehnt, bald nimmt er eine Spindel- oder Canalform an. Ist aber eine solche Vergrösserung auf Kosten des homologen Gewebes nicht möglich, ist der Druck beträchtlich, erhöht sich dadurch die Reizung, steigt die Entzündung, so geht die Eiterung auch auf die resistenteren Gewebe über und derbe Aponeurosen, ja selbst Knochen werden am Ende in das Bereich der Abscedirung hineingezogen. So dehnt sich der Abscess allmälig weiter aus. Am meisten werden von der Eiterung die Gefässe und Nerven verschont, die sich durch Wucherungen der Zellen der Adventitia und des Neurilems mit einer homologen Neubildung, einer mehr oder weniger dicken Granulationsschicht zu bedecken pflegen; viel seltener geht die Eiterung nach Innen und führt zur Perforation der Gefässe, wodurch dann Hämorrhagieen und hämorrhagische, d. h. mit Blut gemischte Eiterheerde entstehen. Besonders am Halse hat man solche Perforationen beobachtet, da die Jugularvenen, namentlich die inneren, sehr dünne Wände haben. Durch dieses Fortschreiten auf die Nachbarschaft können die Abscesse eine vielfächerige, buchtige Gestalt gewinnen; die Ausbuchtungen (Sinuositäten) werden um so grösser, je mehr der Abscess den Charakter eines Schmelzungsabscesses gewinnt.

Die Vergrösserung der Eiterhöhlen erfolgt in derjenigen Richtung, in welcher der Eiter auf den mindesten Widerstand stösst. Liegt er nahe der Hautoberfläche, so gewinnt er besonders bei acutem Verlaufe die Tendenz zum Durchbruche nach aussen. Dicke Fascien verhindern denselben oft sehr lange, indem sich die Eiterung unter ihnen im lockeren Zellgewebe verbreitet. Liegt der Eiter in der Nähe einer serösen Höhle so verdickt sich bei langsamer Ausbildung des Abscesses gewöhnlich das subseröse Gewebe in ähnlicher Weise wie das Neurilem und die Adventitia, so dass die Perforation oft sehr lange verhütet wird. Auch pflanzt sich die Entzündung durch Continuität nicht selten auf die Ueberzüge der eingeschlossenen Organe fort, und bedingt eine Anlöthung derselben an die Höhlenwand, so dass wenn schliesslich die letztere von Eiter durchbrochen wird, dieser sich in das Innere des Organs, (z. B. den Darm), nicht in die freie Höhle (z. B. des Bauchs) ergiesst. Bei raschem Fortschritte kann aber auch ebensowohl ein Durchbruch in das Innere der serösen Höhle wie der der Haut nach aussen erfolgen.

So lange der Druck beträchtlich ist, und sich durch fortwährenden

Zunahme des Eiters steigert, unterhält der Eiter vermöge seiner phlogogonen Eigenschaften theils an sich die Entzündung, theils wird er die Ursache einer weiteren Ausbreitung derselben auf die Nachbarschaft, die dann eben schliesslich den Durchbruch des Eiters und seine Entleerung nach aussen herbeiführt, welche oft durch Necrose des anämischen Gewebes erfolgt.

§. 415. Nimmt dagegen der Druck ab, erlöschen die Ursachen der Entzündung oder mindern sie sich nur, tritt eine fettige Metamorphose in einer grösseren Anzahl der Eiterkörperchen ein, so dass diese zerfallen und mit dem Eiterserum eine emulsive Flüssigkeit entsteht, welche der Resorption zugänglich ist, so gewinnt auch die homologe Neubildung Platz. Es schiessen von den benachbarten Gefässen und dem Bindegewebe zum Theil auch unter Betheiligung der Parenchymzellen der Organe Granulationen hervor, welche den Eiter gegen die Nachbarschaft abkapseln, und eine mehr oder weniger dichte und derbe, hautähnliche Schicht an der Wand des Abscesses bilden. Diese sog. Abscessmembran hat man sehr mit Unrecht als die Ursache der Eiterbildung betrachtet, und mit einer secernirenden Haut (membrane pyogénique) verglichen. Sie ist in der That erst die Folge nachlassender Eiterung und findet sich daher vorzugsweise bei der spontanen Rückbildung der Abscesse und, nachdem der Eiter schon einen Ausweg nach aussen gefunden hat, bei heilenden Abscessen, die schon längere Zeit bestanden hatten.

Die Rückbildung der Abscesse ist bei grösseren Eiteransammlungen ziemlich selten; nur kleinere Eitermengen werden nach vorgängiger Fettmetamorphose vollkommen resorbirt. Bei grösseren wird der Inhalt der Eitercyste, die durch eine Granulationsschicht abgekapselte Eitermasse mehr und mehr zum Zerfalle gebracht; die molekulären Fettmassen werden durch die Lymphgefässe und die Venen resorbirt. Die Flüssigkeit wird immer weniger eiterähnlich, erscheint dünn, serös, nicht selten schleimähnlich und verschwindet zuletzt ebenfalls.

In andern Fällen wird der Eiter eingedickt, die Körper schrumpfen ihres Wassergehaltes beraubt, zu tuberkelähnlichen Körperchen zusammen, das ganze stellt eine käsige Masse dar (Tuberkulisirung der Abscesse), die schliesslich häufig durch Kalkablagerung und Ausscheidung von Cholestearinkrystallen noch verkalkt oder indurirt, und Jahre lang in diesem Zustande eingeschlossen bleiben kann.

§. 416. Dem Durchbruche des Eiters geht beim Fortschreiten der Eiterung gegen eine äussere oder innere Oberfläche hin gewöhnlich eine hyperplastische Neubildung, besonders im Bindegewebe voraus, eine sog. adhäsive Entzündung, welche die Perforation noch mehr oder weniger lange hinhält, je nach der Intensität des Processes. Endlich wird aber auch die schützende Decke geschmolzen, theils durch Eiterbildung selbst, theils durch atrophische Vorgänge, theils durch Necrose in Folge von Ischämie oder Stase. Ist der Durchbruch aber erfolgt, so vermindert sich damit der Druck zuweilen so erheblich, dass die plötzlich entlasteten Gefässe zerreissen und der Eiter blutgemischt erscheint. Die Gewebe rücken je nach ihrer Elasticität mehr oder minder schnell an ihre ursprüngliche Stelle und die Höhle wird dadurch um so mehr verkleinert, je nachgiebiger die Nachbarschaft geblieben ist. Bei starren, plastisch infiltrirten Wandungen ist das Aneinanderrücken schwierig. Durch den Eintritt der Luft in die Höhle wird die Zersetzung des Eiters befördert,

die Reizung der Wand von Neuem erhöht, die Eiterung dadurch reichlicher, die Abscesswände durch Fluxion hyperämisch. Oft entsteht durch den Einfluss der eindringenden Luft eine Zersetzung des Eiters, es bilden sich Gase, welche die Abscesswände emphysematös, in Form blasiger Bildungen auftreiben und die Eiterung gewinnt einen fauligen oder brandigen Charakter. Hat der Eiter seinen Abfluss und ist die Entzündungsursache gehoben, befindet sich namentlich weder ein fremder Körper, noch necrotisches Gewebe in der Eiterhöhle, so ist die erneute Steigerung der Entzündung von geringem Nachtheile. Die Granulationen wachsen üppig hervor, füllen die Höhle allmälig aus und unter steter Zunahme der Verdichtung erfolgt eine Zusammenziehung und Verkleinerung der Höhle, bis endlich die Eiterung erlischt und die Abscesswände unter einander verwachsen sind. Eine Narbe bleibt dann an der Stelle des Abscesses.

Nicht immer sind die Verhältnisse der Heilung so günstig. Besonders wo die Gewebe starrwandig sind und die narbige Contraction der Granulationen dadurch erschwert wird, oder wenn sie durch Bewegungen in der Nachbarschaft, z. B. durch die Contraction des Sphincter ani, wie bei den Abscessen in der Nähe des Mastdarms immer wieder auseinandergezerrt werden. Häufig entsteht auch nach dem Durchbruche eine solche Schwellung der Wundränder, dass sich ein Wulst oder eine Art Klappe bildet, welche den freien Abfluss des Eiters verhindert. Das kann auch bei starker Schwellung zweier nebeneinander liegender Muskelbäuche oder durch eine schiefe Lage der innern zur äussern Oeffnung geschehen. Diese sog. Abscessklappen (Roser) sind insofern von Wichtigkeit, als der Eiter nur durch künstliche Hülfe, welche die Klappe verdrängt, entleert werden kann, sich also sonst immer wieder von Neuem ansammelt, die Wunde reizt und eine entzündliche Steigerung hervorbringt, welche so lange dauert, bis die Menge des Eiters so beträchtlich geworden, dass der Eiter sich von Neuem Bahn bricht. Solche Ventile an der Abscessmündung sind daher bei der Behandlung sehr aufmerksam zu berücksichtigen, wiewohl sie auch in andern Fällen eine sehr günstige Bedeutung haben. Zuweilen nämlich lassen sie zwar die Entleerung des Eiters nach aussen zu, verhindern aber das Eindringen fremder Substanzen in die Abscesshöhle. So wird dadurch beim Empyem der Pleurahöhle das Eindringen von Luft in die letztere verhütet, wie es bei Abscessen im Darm vorkommt, dass der Eiter zwar durch den Darm Abfluss findet, der Koth und die Darmgase aber nicht in die Abscesshöhle eintreten können, weil sich die Granulationen vor die Communicationsöffnung lagern. Solche Klappenvorrichtungen lassen sich dadurch erkennen, dass man trotz einer prallen Füllung der Höhle mit Eiter doch selbst durch starken Druck keinen Eiter entleeren kann, während derselbe leicht abfliesst, wenn man eine Sonde oder ein Röhrchen einschiebt und die Klappe dadurch von aussen öffnet. In ähnlicher Weise kommen auch stundenglasförmige Abscesse vor, namentlich bei phlegmonösen Entzündungen, wenn zwischen der Haut und einer derben Fascie und andererseits unter dieser Eiter entstanden ist, der die Fascie an einer ganz kleinen Stelle durchbrochen hat. Bei Entleerung der einen Höhle bleibt die andere oft noch lange gefüllt. Immer bewirkt der stockende Eiter dann neue Entzündung.

In Bezug auf die Symptome, die Diagnose und den weiteren Verlauf, wie die demnach einzuschlagende Behandlung verhalten sich die Abscesse so verschieden, dass wir dieselben bei der folgenden Betrachtung von einander sondern müssen.

Acute, heisse, oder phlegmonöse Abscesse.

§. 417. Diese nehmen ihren Ursprung in der Regel aus einer acuten Entzündung des Zellgewebes, einer beschränkten Phlegmone. Die diffuse Phlegmone kann zwar auch zur Abscedirung führen, dann entsteht aber nicht ein einzelner Abscess, sondern nach einem purulenten Oedeme oder einer purulenten Infiltration entstehen eine ganze Anzahl unter einander communicirender Abscesshöhlen, die schliesslich allerdings auch zusammenfliessen können. Indessen pflegt man in der Praxis diese Dinge nicht scharf von einander zu trennen. Das aber ist als charakteristisch für den heissen Abscess festzuhalten, dass die Entzündungsphänomene sehr ausgeprägt hervortreten, und die Eiterbildung verhältnissmässig rasch erfolgt. Bei oberflächlichen Abscessen sind die Symptome und der ganze Verlauf daher leicht zu verfolgen. Die Entzündungsgeschwulst wird, sobald der Eiter sich gebildet hat, schärfer begränzt, und das entzündliche Fieber pflegt von Frostschauern begleitet zu sein, die in unregelmässigen Zwischenräumen eintreten. Die Haut über der Geschwulst wird mehr und mehr gespannt, glasig durchscheinend, durch Stauungen dunkel — zuweilen blauroth; in der Umgebung bildet sich ein charakteristisches Oedem, während in der Mitte die Spannung und die Härte wächst. Die Geschwulst ist gegen Druck ausserordentlich empfindlich, und der bleich und angegriffen aussehende Patient hat oft rieselnde Empfindungen, oft deutliches Klopfen in ihr. Unter Zunahme des Schmerzes spitzt sich der Abscess mehr und mehr zu; die Eiterung geht auf die überliegende Haut über, dieselbe wird in der Mitte blass und anämisch durch den von innen steigenden Druck; die weisse Stelle färbt sich gelblich und wird immer weiter spitz vorgetrieben, endlich erfolgt Ruptur; der Eiter ergiesst sich, die Geschwulst fällt zusammen, die Haut runzelt sich, die Abscesswände rücken sich näher und die Heilung erfolgt früher oder später.

Eine solche rasch zur Entwicklung gelangende heisse Eitergeschwulst hat für den geübten Chirurgen etwas so Charakteristisches, dass er oft auf das blosse Ansehn hin schon mit Sicherheit den vorhandenen Eiter erkennt, und kaum noch das Symptom der Fluctuation zu Hilfe zu rufen braucht, um seine Diagnose zu bestätigen. Ein Anfänger hat sich aber auch bei oberflächlichen Abscessen sorgfältig nach allen Verhältnissen, besonders nach den Ursachen und der Entstehung der Geschwulst zu erkundigen, um nicht irre zu gehen.

Tiefliegende Abscesse bieten aber auch für den geübten Chirurgen grössere Schwierigkeiten dar. Hier ist die Geschwulst weit weniger, oft gar nicht ausgesprochen, die Haut nicht geröthet, der Schmerz viel unbestimmter und von einer allmäligen Zuspitzung der Geschwulst ist in den ersten Wochen nichts zu bemerken. Demnach ist die richtige Erkenntniss von der grössten Bedeutung, denn von ihr kann das Leben des Kranken abhängen; der Eiter könnte den Weg nach innen in wichtige Organe z. B. in die Bauchhöhle finden, eine diffuse Entzündung und den Tod herbeiführen, während eine auf die richtige Diagnose hin unternommene Operation ihm das Leben errettet. Hier hat man sich einmal an das Allgemeinbefinden des Kranken zu halten. Er war bis dahin ganz gesund, er bekam plötzlich einen anhaltenden Schmerz und ein Gefühl von Schwere an einer bestimmten Stelle, die gegen Druck ausserordentlich empfindlich ist; dabei fiebert er, der Appetit wird schlechter, das Fieber zeichnet sich durch häufige Frostschauer aus, und das Ansehen des Patienten ist höchst charakteristisch bleich durchscheinend, etwas

gedunsen, die Augen glänzend, die Haut ist feucht und schwitzend, auch treten oft hartnäckige Nachtschweisse und zuweilen Durchfälle ohne deutlich erkennbare Ursache auf. Die Haut über der schmerzhaften Stelle ist ödematös und bleich, die Geschwulst bei genauer Untersuchung an feinen Veränderungen der Contouren erkennbar. In der Regel ist hier auch bei grosser Sorgfalt Fluctuation zu fühlen, freilich ganz anders als bei oberflächlichen Abscessen.

§. 418. Die Schwappung (Fluctuation) erfordert unter allen Umständen ein feines Gefühl, wenn sie einen sichern Aufschluss geben soll. Da der Eiter eine Flüssigkeit von ziemlicher Consistenz bildet, so ist das Symptom etwas anders beschaffen als bei wässrigen Transsudaten (vgl. §. 198 S. 226). Das Anschlagen der Welle, welches der leise aufgesetzte Finger fühlt, erfolgt träger und fehlt bei grosser Spannung der Abscesswand selbst gänzlich. Zuweilen kann man in zweifelhaften Fällen durch ein kräftiges Abführmittel einen Theil des Eiterserum zur Resorption bringen und dadurch die Fluctuation hervortreten lassen. Am sichersten fühlt man dieselbe immer mit zwei Fingern der beiden Hände, indem man die eine Hand zugleich zum Fixiren der Geschwulst benutzt; mit dem Zeigefinger klopft man dann an die entgegengesetzte Seite derselben an. In engen Räumlichkeiten wie z. B. im Munde, bei der Untersuchung der Mandeln oder des Pharynx, wo man nicht beide Hände benutzen kann, muss die Fluctuation entweder mit zwei nebeneinander liegenden Fingern erprobt werden, oder es dient auch nur ein Finger zur Untersuchung. Die Fingerspitze wird dann in die Geschwulst eingedrückt, für einen Augenblick wieder zurückgezogen und wieder angelegt, wobei man den Rückstoss der erregten Welle fühlt.

Die Anwesenheit einer ganz deutlichen Fluctuation beweist natürlich allein für sich noch keineswegs die Anwesenheit von Eiter. Die eigenthümlich träge Fluctuation, welche der letztere bietet, ist vielmehr allen Geweben mit flüssiger oder sehr lockerer Intercellularsubstanz eigen. Es können daher Blut, weiche Markschwammmassen, Myxome und selbst lockere Lipome ganz genau dieselbe Fluctuation darbieten. Da die letztern beiden Geschwulstformen langsam und ohne alle entzündlichen Symptome wachsen, so kann man sie höchstens mit sog. kalten nicht aber mit heissen Abscessen verwechseln. Eher ist eine Verwechslung der letzteren mit dem Markschwamme möglich, der sich in seinen bösartigsten Formen oft ebenso rasch entwickelt als ein Abscess. Mir sind Fälle erinnerlich, in welchen sehr geübte Praktiker in der irrthümlichen Meinung es mit einem Abscesse zu thun zu haben, Wochen lang auf einen Markschwamm warme Cataplasmen auflegen liessen. Hier sei man also auf seiner Huth: der Markschwamm zeigt auch das Oedem, auch die Röthe, er ist aber von dumpfen und lancinirenden, selten von klopfenden Schmerzen begleitet, seine Oberfläche ist unregelmässig, oft höckerig und die Fluctuation ungleichmässig an verschiedenen Stellen vertheilt. Weniger verzeihlich ist eine Verwechslung eines Abscesses mit einem Aneurysma, wiewohl die letzteren besonders von grossen Arterien z. B. der Aorta aus allmälig gleichfalls die Haut über sich in Entzündung versetzen und zum Durchbruche kommen. Da diese letzteren Geschwülste nur mit Arterien in Verbindung stehen, so kommen sie also nur an bestimmten Stellen vor und da die Verbindung eine offene Communication ist, so lässt sich durch einen gleichmässigen Druck ein Theil des blutigen Inhalts entleeren und in die Arterie zurückdrücken.

Eine solche Verkleinerung des Umfanges der Geschwulst ist bei einem Abscesse niemals möglich, es sei denn, dass er mit einer grösseren Höhle in Verbindung stehe. Das Aneurysma pulsirt; es pulsirt in seiner ganzen Ausdehnung an allen Stellen seiner Oberfläche und die Pulsation verschwindet nicht, wenn man die Geschwulst verschiebt. Wohl aber verkleinert sich ein Aneurysma, wenn man die Arterie oberhalb comprimirt; es wird praller und pulsirt heftiger, wenn man die Arterie unterhalb zusammendrückt. Wenn ein Abscess dagegen über einer Arterie liegt, so kann er zwar auch pulsiren, aber die Pulsation ist nur eine mitgetheilte, die beim Verschieben der Geschwulst verschwindet und nicht mit einem Erzittern der Wandungen derselben verbunden ist, auch gar keine Unterschiede bei der Compression darbietet. Besonders wichtig sind die Ergebnisse der Auscultation, welche in einem Aneurysma ein deutliches mit dem Geräusche einer Sägemühle vergleichbares und mit dem Pulse isochrones Schwirren nachweisen, welches sich durch Druck auf die Arterie modificiren lässt.

§. 419. In schwierigen Fällen bedient man sich zur Entscheidung der Diagnose wohl der Explorativpunction oder eines probatorischen Einschnitts. Allein die Anwendung derselben gibt nicht immer ein zuverlässliches Resultat. Besonders die gebräuchlichen langen und feinen Explorativtroicarts sind viel zu lang, um dicken Eiter ausfliessen zu lassen, und zu voluminös, um nicht bei Aneurysmen Unheil stiften zu können. Auch bei Markschwämmen ist die Explorativpunction nicht gleichgültig; es folgt ihr nicht selten ein schleuniges Wachsthum, welches bei Localitäten, wo die Exstirpation nicht zulässig ist, sehr fatal wird. Jedenfalls sollte man zur Befriedigung der Neugier niemals zur Punction schreiten und dieselbe nur dann vornehmen, wenn man sich zu einem operativen Eingriffe auf alle Fälle entschlossen hat *). Der letztere muss dann der Punction auf dem Fusse folgen und die Harpunentroicarts (Wintrich) sind dabei den gewöhnlichen entschieden vorzuziehen. Allenfalls reicht auch eine feine Acupuncturnadel (Middeldorpf) aus, welcher dann beim Zurückziehen ein Tropfen Blut oder Eiter folgt. Ich habe es erlebt, dass man eine Geschwulst, die deutlich fluctuirte, sehr langsam und ohne entzündliche Erscheinungen entstanden war, anstach, ohne einen Tropfen Eiter zu entleeren. Man hielt sie nun für ein Lipom und wollte sie am Tage darauf exstirpiren, aber die Geschwulst hatte sich sehr heftig entzündet und ein Einstich entleerte eine grosse Menge Eiter und das Lipom war verschwunden.

§. 420. Ueberlässt man einen heissen Abscess sich selbst, so bricht er in der Regel allmälig durch, nur sehr selten und bei kleinen Abscessen oder Flächeneiterungen kann man eine Resorption erwarten. Die letztere ist besonders häufig bei den einfachen catarrhalischen Gelenkentzündungen, bei den Abscessen der Iris und der Hornhaut, selten bei Muskel-, Knochen- und Drüsenabscessen. Der Durchbruch erfolgt aber in sehr verschieden langer Zeit und bei tiefliegenden Eiterheerden, wie z. B. denen unter der Brustdrüse können Monate darüber vergehen, bis der Eiter überhaupt nur sich den Weg gegen die Oberfläche hin bahnt. Da kommt es dann zuweilen vor, dass man bei der bedeutenden Spannung der über-

*) S. meine chir. Erfahrungen und Untersuchungen. Berl. 1859 S. 265.

liegenden serös infiltrirten Drüse, die eine gewisse Härte bekommt, einen Brustkrebs diagnosticirt, und gar zur Amputation schreitet, während die genaue Untersuchung einen solchen Irrthum hätte vermeiden lassen können. Der Eiter drängt dabei die Weichtheile entweder einfach auseinander und kommt als dissecirender Abscess am Ende zum Vorschein, oder durchbricht die überliegenden Gebilde durch inficirende Schmelzung oder durch ischämische Nekrose und tritt also als colliquirender Abscess auf. Das letztere ist besonders der Fall bei raschem Verlaufe und starker Reizung. Bei diesem Fortschreiten der Eiterung kann sie die gräulichsten Verwüstungen anrichten. In der Nähe der grossen Venen sind Veranlassungen zu sich fortsetzenden Thrombosen und dadurch zur metastasirenden Dyscrasie (Pyämie) gegeben. Auch selbst der Durchbruch von Eiter in Venen ist nicht so selten wie vielfach behauptet wird, wenngleich sobald der Durchbruch in eine thrombotische Vene erfolgt, daraus keine weitere Gefahr erwächst. Je weniger die Gewebe Zeit behalten, sich mit einer schützenden Decke von Granulationen zu überziehen, desto grösser ist die Gefahr. Diese letztere ist andrerseits auch von dem Umfange der Eiterung, der durch dieselbe veranlassten Zerstörung der Organe, wie von dem Einflusse auf das Allgemeinbefinden des Kranken abhängig.

§. 421. Ist einmal der Eiter entleert, so kommt bei den acuten Abscessen zuweilen eine so vollständige Annäherung der Weichtheile aneinander vor, dass eine Art von Heilung per primam intentionem, eine sehr rasche Verwachsung der Abscesswände untereinander möglich wird. Diese sieht man besonders da, wo kein fremder Körper die Ursache der Abscessbildung war, oder wo in der Tiefe kein kranker Knochen liegt, von welchem die Eiterung ihren Ursprung hatte *), und sie scheint namentlich da zu erfolgen, wo schon der Druck etwas nachgelassen hatte und eine Granulationsschicht die Abscesswände bedeckt, welche die schnelle Vereinigung vermittelt. Doch pflegt auch in solchen Fällen in den ersten Tagen nach dem Aufbruche immer eine kleine Absonderung, die aber ärmer an Eiterkörperchen wird, Statt zu haben.

Zuweilen erfolgt indess nach dem Aufbruche eine sehr rasche Zersetzung des Eiters; man sieht den Eiter und die Wände der Höhle faulig werden und necrotisch absterben, in der Umgebung entsteht durch die Bildung von Gasen ein brandiges Emphysem oder trommelförmige Auftreibung (Tympanitis), die in sehr seltenen Fällen auch noch vor dem Aufbruche des Abscesses Statt hat. Man hat diese Folgen besonders dem Eindringen von Luft zugeschrieben; die Luft ist zwar ohne Frage ein Reizmittel für die Abscesswände und befördert die Zersetzung des Eiters. Häufiger aber dürften an der letzteren kleine Blutergüsse betheiligt sein, welche nach dem plötzlichen Aufhören des Drucks, unter dem die Gefässe standen, erfolgen, die Gewebe infiltriren und die Necrose begünstigen. Emphysematöse Auftreibungen sind durch ein ähnliches Verhältniss vorzugsweise die Folge von einer enormen Quetschung der Weichtheile, welche die Abscedirung veranlasste, oder sie entstehen durch septische Vergiftungen und pyämische Zustände. Die scheusslichsten Abscesse

*) Vgl. über diesen Gegenstand besonders die Discussion in der Société de Chirurgie de Paris über die Chassaignac'sche Behauptung von der raschen Heilung nach Wasserinjectionen.

der Art entstehen durch das Eindringen des Urins in das eitrig infiltrirte zerrissene Gewebe z. B. bei Beckenfracturen. Die ammoniakalische Zersetzung des Harns ist die Ursache dieser deletären brandigen Vereiterungen, die rasch um sich greifen und zuweilen vom kleinen Becken aus das Peritonäum bis über den Nabel hinauf durch dissecirende Eiterung ablösen. Unter so schlimmen Umständen bleibt eine septische Blutvergiftung fast niemals aus, die dann glücklicher Weise die furchtbaren Leiden solcher Kranken ihrem Bewusstsein entzieht und durch frühzeitigen Tod abkürzt.

§. 422. Die erste Frage bei der Behandlung der acuten Abscesse muss die sein, ob es möglich ist, eine Resorption des Eiters zu bewirken, oder ob man den Aufbruch befördern resp. ihn künstlich herbeiführen soll? Im Allgemeinen muss als Grundsatz festgehalten werden, dass man, sobald die Anwesenheit des Eiters evident geworden ist, und sich keine Anzeichen einer spontanen Resorption herausstellen, denselben so früh wie möglich entferne. Dies gilt namentlich von allen dissecirenden und colliquirenden Abscessen. Der Eiter als solcher steigert die Reizung und Entzündung, er ist ein dem Körper nicht nur überflüssiges sondern schädliches Product und die Zerstörung, welche er anrichtet, kann bei weiterer Fortdauer die Existenz der Organe selbst bedrohen. Die Heilsamkeit einer frühzeitigen Eröffnung ergibt sich am deutlichsten bei den kleineren Eiterungen an den Fingern, die theils durch fremde Körper, theils durch andere Reize als sog. Panaritien entstehen. Schafft man sobald die Eiterung nicht still steht, sondern um sich greift, dem Eiter einen Ausweg, so werden die bekannten den Nagel umkreisenden und ihn oft genug abhebenden Umläufer im Keime erstickt und die quälende Entzündung hört auf, sobald der Tropfen Eiter, welcher die Epidermis emporhebt, beseitigt ist. Alle unmittelbar unter der Oberhaut gelegenen Abscesse thut man daher wohl baldigst zu eröffnen. Desgleichen beweist der günstige Erfolg einer Punction der Hornhaut bei steigenden Eiteransammlungen in der vorderen Augenkammer den grossen Nutzen der frühzeitigen Entleerung.

Anders ist es dagegen, wenn anstatt einer steten Steigerung der entzündlichen Symptome und einer Zunahme der Spannung, welche die Vermehrung des Eiters andeuten, eine Abnahme beider beobachtet wird, und man eine spontane Resorption, oder auch nur ein Schwanken in der Menge des vorhandenen Eiters constatiren kann. In solchen Fällen ist eine Beförderung der Resorption, so lange der Eiter keine wichtigen Organe zu zerstören droht, oder so lange man über die Anwesenheit desselben überhaupt noch im Zweifel ist, indicirt. Diese Indication wird theilweise durch örtliche, theilweise durch allgemeine Mittel erfüllt. Zu den ersteren gehören die kräftigeren Derivantien, die fliegenden Vesicatore, die Application des Glüheisens, das Aufpinseln von Jodtinctur. Sie sind insbesondere auch bei den mit Gelenken in Verbindung stehenden Abscessen in Gebrauch, da man bei solchen die Eröffnung wegen des schwer zu vermeidenden Eintritts der Luft und der dadurch bewirkten Steigerung der Entzündung zu fürchten pflegt. Doch hat man in neuester Zeit diese Furcht als eine wenigstens übertriebene erkannt und hat auch in solchen Fällen die frühe Entleerung des Eiters mit Glück unternommen, wie bei den Gelenkkrankheiten ausführlich gezeigt werden wird. Unter den allgemeinen Mitteln zur Beförderung der Resorption stehen die Diaphoretica, Diuretica und Catarrhtica oben an, und namentlich haben Brechmittel und stärkere Purgantien einen unläugbaren Ein-

fluss auf die Resorption des Eiters, wenn die Eiterung nicht durch fremde Körper unterhalten oder durch Dyscrasieen herbeigeführt ist. Bei grösseren Eiteransammlungen ist aber die Anwendung derselben nicht nur in der Regel ganz erfolglos, sondern auch bei dem meistens schon an sich hinlänglich schlechten Kräftezustande der Patienten geradezu gefährlich. Unter den Alterantien sind das Quecksilber und das Jod die hauptsächlich gerühmten Mittel. Doch sollte das erstere bei ausgesprochenen Eiterungen niemals angewandt werden, da es erfahrungsgemäss die Schmelzung der Gewebe eher fördert als verhindert. Auch die innerliche Anwendung des Jodkali und Jod ist einer bereits eingetretenen Eiterung gegenüber gewöhnlich erfolglos.

§. 423. Wo keine Anzeichen einer Verminderung des Eiters oder einer beginnenden Resorption vorliegen, entsteht die weitere Frage, ob es zweckmässig ist, den Abscess reifen zu lassen. Man versteht unter Reifung der Eiterheerde die allmälige Schmelzung der überliegenden Gewebe, bis der Durchbruch spontan erfolgt oder wenigstens nahe bevorsteht. Die vielfach namentlich beim grossen Haufen noch herrschende Ansicht, dass unter allen Umständen der Abscess erst reifen müsse, ehe man zur künstlichen Eröffnung schreiten dürfe, ist entschieden zu verwerfen. Sie hat überhaupt nur da einen Sinn, wo es sich um eine diffuse eitrige Infiltration mit starker Schwellung der umgebenden Gewebe handelt, namentlich also so lange die einzelnen kleinen Eiterheerde noch nicht zu einem grösseren verschmolzen sind. Dies kommt oft bei den multiplen Drüsenabscessen in Frage, wo eine jede der benachbarten Drüsen in ihrer Mitte bereits eitrig erweicht ist, und man behufs der Eröffnung eine ganze Anzahl von kleinen Einschnitten oder Stichen vorzunehmen genöthigt wird. Erwägt man aber, dass eine Reifung, ein Verschmelzen der einzelnen Eiterheerde zu einem grösseren nur auf Kosten der dazwischen liegenden Gewebe stattfinden kann, dass ferner die Haut dadurch auf weitere Strecken unterminirt und von dem unterliegenden Gewebe, aus dem sie ihre Ernährungsgefässe bezieht, abgehoben wird, dass sie selbst in einen anämischen oder noch häufiger (durch Stauung in den Venen) hyperämischen Zustand geräth, welcher die Anheilung einer solchen Haut sehr erschwert und eine Granulationsbildung an deren Innenfläche nur kümmerlich oder gar nicht zu Stande kommen lässt — erwägt man alle diese Umstände, so muss man auch hier an der möglichst frühen Eröffnung jedes einzelnen Eiterheerdes festhalten. Die Erfahrung hat in der That ergeben, dass diese vielfache Eröffnung (die punction multiple), welche zuerst von französischen Chirurgen für die Drüsenabscesse angewendet wurde, oder auch ein grösserer alle Heerde auf einmal öffnender Schnitt einen bei weitem günstigeren Erfolg hat, als die langsame Schmelzung durch erweichende Mittel. Die letztere führt oft zu äusserst hartnäckigen sinuösen und fistulösen Abscessen. Gegen die Eröffnung hat man allerdings geltend gemacht, dass sie eine unangenehme Entstellung durch die zahlreichen Stichnarben und oft sehr hartnäckige Indurationen im Gefolge habe. Allein die Narben, welche nach der Unterminirung der in der Regel dann absterbenden oder wenigstens stark schrumpfenden Haut zurückbleiben, sind viel schlimmer, als die der kleinen oder grössern Einschnitte, welche bald wieder zuheilen. Und was die Indurationen anlangt, so schwinden dieselben allmälig entweder von selbst oder unter dem Gebrauche resorbirender Mittel, besonders der Jodtinctur, und eine plastische Infiltration ist stets weniger bedenklich als eine purulente. Die einzige Unannehmlichkeit, welche die frühe Eröffnung solcher viel-

fachen Abscesse mit sich bringt, ist, dass man zuweilen genöthigt wird, später noch einige weitere Einschnitte zu machen, indem allerdings, wenn man den Eiter entfernt, eine wichtige Ursache wegfällt, welche die Reizung unterhält und das Zusammenfliessen all der kleinen Eiterheerde zu einem grösseren befördert; dadurch kann eine frühzeitige Eröffnung scheinbar die Heilung hinzögern. In der That aber ist doch gewöhnlich ein Zeitgewinn zu constatiren und ein grösserer Schnitt beseitigt auch diesen Uebelstand.

§. 424. In einzelnen Fällen kann es allerdings wünschenswerth sein den Aufbruch zn verzögern. Namentlich wo sich ein Abscess in einem innerhalb einer serösen Höhle eingeschlossenen Organe gebildet hat, wird es wünschenswerth zuvor eine Verwachsung desselben mit der Wand der Höhle einzuleiten, ehe man ungestraft zur Eröffnung schreiten kann. Man kann dabei von zwei Gesichtspunkten ausgehen: entweder man sucht die Entzündung so viel wie möglich zu beschränken, indem man durch Adstringentien die Gewebe zu tonisiren sucht und durch wiederholte Anwendung von Derivantien, Auflegen von Blasenpflastern, Ansetzen von Blutegeln die Entzündung mässigt; oder umgekehrt man sucht von aussen nach innen eine adhäsive Entzündung hervorzubringen, was besonders durch allmälige Aetzung oder durch einen Einschnitt bis zu einer gewissen Tiefe geschieht.

Dabei wird die seröse Höhle nicht geöffnet, der Schnitt vielmehr in Eiterung erhalten, bis man sich von der erfolgten Adhäsion überzeugt. Diese Prozeduren werden bei den Abscessen innerhalb der Brust- und Bauchhöhle ausführlich erörtert.

§. 425. Es gibt Abscesse, welche unbedingt die Eröffnung fordern, ja selbst einen Einschnitt rechtfertigen, wenn man über die Anwesenheit des Eiters noch nicht ganz im Klaren ist. Die entzündliche Spannung kann so bedeutend werden, dass sie allein schon genügt, einen Einschnitt zu indiciren. Es sind namentlich die dissecirenden Abscesse, welche zur baldigen Eröffnung auffordern. Wo der Eiter in der Nähe wichtiger Organe liegt, wo er namentlich Sehnen oder Gelenkhöhlen bedroht, wo er in der Nähe einer der grossen Körperhöhlen sich ansammelt, deren Perforation Gefahr bringen würde, wo er sich unter dem Perioste gebildet hat und dasselbe vom Knochen abhebt, sodass die Entstehung einer Necrose bei seinem längern Verweilen zu befürchten ist, da muss zur Eröffnung geschritten werden. Auch die Nachbarschaft grosser Venen, weniger der dickhäutigen Arterien indicirt, wie bei den Abscessen der Achsel- und Leistengegend die baldige Entleerung. Dasselbe ist der Fall in der Umgebung von solchen Theilen, die in ein lockeres fettreiches Bindegewebe eingehüllt sind, und wie der Mastdarm, die Harnblase und Harnröhre, die spontane Perforation durch das Eindringen von Excreten besonders bedenklich machen. Noch dringender ist die Eröffnung indicirt, wenn bereits ein solches Eindringen z. B. von Harn stattgefunden hat. Die weit um sich greifenden Vereiterungen solcher Gewebe machen schwer zu heilende sinuöse Höhlen, deren Gefahr durch die Menge der sie durchziehenden Venen besonders erhöht wird. Hat sich der Eiter unter derben Fascien gebildet, welche nur sehr langsam den Durchbruch gestatten, und dagegen die Ausbreitung des Eiters in der Fläche, die Loslösung und Unterminirung der Fascien auf weite Strecken hin erleichtern, so ist gleichfalls die künstliche Entleerung unumgänglich nöthig. Diese ist besonders am Becken, an dem Ober- und Unterschenkel, an der Hand und

am Fusse und namentlich an den Fingern dringend zu rathen. Ferner ergibt sich dieselbe Nothwendigkeit bei Abscessen, die sich in lockere Gewebe senken und die Function wichtiger Organe erschweren oder aufheben, wie namentlich bei den Abscessen am Halse, wegen der Nähe der Brusthöhle, dem Pharynx und den Mandeln, wegen der Erschwerung des Schluckens. Und endlich soll man die Eröffnung nicht verschieben, wo der Abscess an einer Stelle liegt, welche die Bildung einer möglichst kleinen Narbe wünschenswerth macht, weil der spontane Aufbruch durch die ungleichmässige Verdünnung der Haut hässlichere Narben zurücklässt.

§. 426. Bei gleichgültigen, langsam sich entwickelnden Eiterungen ist die Anwendung der Emollientien gestattet; sie ist namentlich da oft gerechtfertigt, wo man erwarten darf, dass der Eiter sich bald und gefahrlos nach aussen entleeren wird, wie z. B. bei den Abscessen am Zahnfleische, solange diese sich nicht (am Unterkiefer) nach abwärts senken und die Haut zu durchbohren drohen. Viel häufiger thut man mit diesem Temporisiren dem messerscheuen Patienten einen Gefallen, als dass man die baldige Heilung dadurch befördert. Am schnellsten erreicht man den Zweck der Erweichung noch durch die Wärme, welche die Eiterproduction sehr gut zu fördern pflegt. Es sind die erweichenden Cataplasmen, die Umschläge mit einem dicken warm aufgelegten Leinsamenbreie, oder mit Weissbrod und Milch, Hafergrütze u. dgl. oder wenn man zugleich reizen will, die Anwendung von Sauerteigen, von Zwiebeln u. dgl., welche sich besonders der Gunst des Publikums erfreuen. Von der Anwendung der erweichenden Pflaster ist man ziemlich zurückgekommen und nur einzelne wie insbesondere das Empl. diachylon simplex und compositum sind bei oberflächlichen Eiterungen ganz brauchbar, insofern sie die Körperwärme zusammenhalten und die Erweichung der Epidermis begünstigen. Die operative Eröffnung und deren Nachbehandlung wird uns später beschäftigen.

Die metastatischen Abscesse.

§. 427. Als solche bezeichnete man ursprünglich diejenigen, welche nach dem Verschwinden anderer Abscesse auftreten, indem man annahm, dass der Eiter einfach resorbirt und an andern Stellen wieder ausgeschieden werde. So einfach ist indess der Vorgang niemals und in den allermeisten Fällen versiegt die primäre Eiterung keineswegs, wenn es secundär an entfernten Stellen zu Eiterungen gekommen ist. Ausserdem rechnet man zu den metastatischen Abscessen auch solche, welche in Folge embolischer Gefässverstopfungen entstehen, auch wenn gar keine primär eiternde Heerde, sondern nur durch Thromben obturirte Gefässe vorhanden sind. Solche Eiterungen sind bald vereinzelt, bald zahlreich; und wo mehrfache Abscedirungen an verschiedenen Stellen des Körpers vorkommen, hat man sich immer die Frage vorzulegen, ob dieselbe nicht als metastatische aufzufassen sind. Freilich kommen vielfache Abscesse auch bei Dyscrasieen namentlich im Gebiete der Scrophulose und der Syphilis vor, so dass also ein sorgfältiges Eingehen auf die Aetiologie bei der Beurtheilung nöthig ist. Uebrigens sind metastatische Eiterungen viel häufiger als man gewöhnlich annimmt und die meisten Abscesse, welche scheinbar spontan im Gefolge des Typhus und des Puerperalfiebers *) entstehen, sind wie die pyämischen embolischen Ursprungs.

*) S. Deutsch, Prager Vierteljahrsschrift LVII. S. 63. 1858.

Wir haben in dem Capitel über Thrombosen und Embolien (s. §. 99 S. 81 ff. und §. 106 ff.) die Entstehung solcher Abscesse aus Infarcten bereits verfolgt, und es wird bei Betrachtung der Pyämie in einem späteren Abschnitte noch mehr von ihnen die Rede sein. Die embolische Verstopfung eines arteriellen Gefässes macht nicht überall einen Abscess, es wird vielmehr der Theil, welchem das arterielle Blut abgeschnitten ist, entweder ganz ischämisch oder er wird bei genügender Verbindung mit der Nachbarschaft hyperämisch, da der Druck in den Venen sehr herabgesetzt ist, und das Blut von allen Seiten herbeiströmt, weiter mit Blut infarcirt und endlich necrotisirt. In harten Geweben bleibt das necrotische Stück als solches, als Sequester im Zusammenhange, in weichen zerfällt es (s. §. 109). In beiden Fällen entsteht die Eiterung erst an der Peripherie des ischämischen oder infarcirten Theils, die Eiterung hat einen demarkirenden Charakter (§. 411) und eine genaue anatomische Untersuchung solcher metastatischer Abscesse zeigt schon, dass an eine blosse Ausscheidung, an einen Erguss von Eiter im älteren Sinne nicht gedacht werden kann, und ebenso wenig dass der Eiter von der primären Stelle aus durch die Blutcirculation fortgeschleppt, irgendwo im Capillargefässsystem stecken bleibt, und die Eiterkörperchen sich dann vermehren.

Embolische Gefässverstopfungen, durch Verschleppung von Gerinnseln aus den thrombotischen Venen in der Nähe des primären Abscesses entstanden, sind daher die häufigste Ursache der sog. metastatischen Abscesse. Die Durchtränkung der Gerinnsel mit Eiterserum durch Diffusion spielt dabei eine bedeutende Rolle und man soll desshalb, wo nothwendig bedeutende Thrombenbildung in der Nähe eiternder Flächen vorhanden sein muss, wie bei Amputationsstümpfen *) auf die Entleerung des Eiters doppelt aufmerksam sein. Da man durch Einspritzen von Eiterserum, mag es frisch oder faul sein, ohne dass mehr als moleculäre Körperchen in demselben nachweisbar wären, Flächenentzündungen namentlich der Darmschleimhaut, in selteneren Fällen auch seröser Häute wie der Pleura und der Iris erregen kann, da solches Blut selbst entzündungserregende Eigenschaften bekommt, so ist die Möglichkeit zuzugeben, dass auch das blosse Eindringen von Eiterserum in das Blut Eiterungen hervorbringen könnte. Namentlich darf dies in Betreff der purulenten Gelenkentzündungen angenommen werden. Es gäbe also auch eine metastasirende Dyscrasie durch ichoröse Infection, wie beim Rotz, den Pocken und der Leichenvergiftung eine solche anzuerkennen ist. Es muss aber ausdrücklich hervorgehoben werden, dass es bis jetzt auf experimentellem Wege nicht hat gelingen wollen, durch blosses Einspritzen von Eiterserum purulente Gelenkentzündungen, noch circumscripte Eiterungen im Innern von Geweben hervorzubringen **). Bei der anatomischen Untersuchung solcher Eiterungen muss man sehr vorsichtig in der Deutung sein. Dass man in sehr vielen metastatischen Abscessen keine abgestorbenen Gewebsmassen, keine Gewebssequester findet, beweist nicht gegen die embolische Entstehung. Die capillären

---

*) In allen Amputationsstümpfen erreichen die Thromben in den Venen von den Wundflächen aus eine ungewöhnliche Grösse, weil die vis a tergo fehlt und die sämmtlichen grösseren Venen im Stumpfe sich mit mehr oder weniger stagnirendem Blute füllen.

**) S. meine experimentellen Studien zur Pyämie etc. Deutsche Klinik 1864 Nr. 48 ff. 1865 Nr 2 u. ff.

Embolien verlaufen ohne gröbere Necrotisirungen, der einmal entstandene Eiter wirkt als Entzündungserreger auf die Umgebung, die Eiterung wird diffus und so können auch durch embolische Vorgänge in den Capillaren schliesslich Abscesse entstehen. Dies geht auch mit einer gewissen zwingenden Nothwendigkeit aus den statistischen Zusammenstellungen grösserer Reihen von Obductionen hervor (Virchow), welche in der weit aus grösseren Zahl der Fälle thrombotische Venen, von welchen aus die Emboli verschleppt werden konnten, in der Umgebung der primären Eiterungen nachweisen.

Metastatische Abscesse kommen am häufigsten in der Lunge, der Leber, der Milz, seltener im Gehirn, den Nieren, dem Herzen, nächstdem in den Muskeln und unter dem Perioste sowie in den Knochen vor. In den erstgenannten Organen haben sie meistens eine keilförmige Gestalt, in den Muskeln sind sie rundlich, unter dem Periost flach, halb spindelförmig. Das entspricht der Gefässvertheilung, die dort pinselförmig hier netzförmig ist. Ausserdem kommen metastatische Abscesse in den Drüsen vor. Streng genommen gehören hierher schon die, welche durch Vermittlung der Lymphgefässe nach Aufnahme reizender Substanzen in den Drüsen, welche einem Entzündungsheerde benachbart sind, entstehen. Gewöhnlich nennt man diese aber nicht metastatisch und bezeichnet ausschliesslich die in entfernteren Drüsen so, namentlich die Parotis- und Hodenabscesse, welche in einer gewissen Wechselbeziehung stehen. Besonders sind die Gelenke zu solchen metastatischen Entzündungen disponirt, die indess zunächst gewöhnlich einen catarrhalischen Charakter haben.

§. 428. Die Entwicklung und der Verlauf metastatischer Abscesse, welche übrigens selten einen bedeutenden Umfang erreichen, sind so langsam und schleichend und gewöhnlich so wenig schmerzhaft, dass man häufig erst durch einen auftretenden Schüttelfrost auf sie aufmerksam wird. Dies ist besonders dann der Fall, wenn die Kranken sich in einem typhoiden Zustande befinden, weniger, wenn sie bei vollkommen klarem Bewusstsein sind. Zuweilen besonders bei sonst kräftigen Menschen haben die Abscesse aber auch den Charakter heftiger Phlegmonen. Meistens entsteht plötzlich eine ziemlich rasch wachsende Geschwulst, die anfangs schmerzlos und wenig bemerkbar, später roth wird und je nach der Stelle den Kranken mehr oder weniger genirt. Das gilt natürlich alles nur von oberflächlichen mehr unter der Haut sich bildenden Abscessen, oder solchen, die an einem oberflächlich gelegenen Knochen entstehen. Tiefer liegende Abscesse bleiben sehr lange verborgen und da die Eiterbildung besonders bei den Begränzungsabscessen nur allmälig fortschreitet, so treten sie auch nur sehr langsam gegen die Oberfläche hervor. Es ist ferner für diese Abscesse charakteristisch, dass sie sich meistens sehr rasch schliessen, wenn man dem Eiter einmal den Ausweg verschafft hat, so lange die Eiterung allein besteht, während, wenn eine necrotisirte Masse im Innern liegt, die Heilung hingezögert wird, aber nach Ausstossung derselben ebenfalls ziemlich schnell erfolgt. Zuweilen kommen gerade bei metastatischen Abscessen auch spontane Rückbildungen vor. In allen übrigen Beziehungen verhalten sich die metastatischen Abscesse ganz wie die acuten, so dass wir auf diese zurückverweisen, während die weiteren Beziehungen zur Pyämie, zum Rotze und anderen Krankheiten bei diesen nachzusehen sind.

Die chronischen kalten oder sog. Lymphabscesse.

§. 429. Diese Abscesse sind nur graduell von den acuten Abscessen

unterschieden, indem sie sich viel langsamer und unter viel weniger ausgesprochenen Symptomen der Entzündung entwickeln. Nichtsdestoweniger sind auch sie entzündlichen Ursprungs und die ältere Auffassung, als ob es sich um Zerreissung von Lymphgefässen und einen Austritt der Lymphe in das Bindegewebe handle, ist als eine irrthümliche zu bezeichnen. Allerdings ist ja der Eiter gerade nach den neuesten Untersuchungen der Lymphe sehr nahe verwandt. Man kann die Eiterung im gewissen Sinne überhaupt als eine örtlich vermehrte Bildung von Lymphkörperchen bezeichnen; aber immerhin ist auch bei einer solchen Auffassung die Entstehung der Abscesse gerade umgekehrt, als sich diejenigen dachten, welche die kalten Abscesse von ausgeschiedener Lymphe ableiteten. Bei jeder Abscessbildung reicht die Bewegung des Lymphstroms nicht aus, die in den Lymphräumen und Anhängen der Lymphcapillaren gebildeten farblosen Blut- oder Lymphkörper zu entfernen. Dieselben vermehren sich so massenhaft, dass wahrscheinlich in den meisten Eiterheerden der Abfluss der Lymphe nach dem Centrum zu ganz aufhört, und also, wenn man so will, die Lymphe in die grösseren Lymphgefässe nicht einströmt. Allein dieses Verhältniss gilt für die kalten Abscesse nicht mehr wie für alle andern. Wo es sich dagegen um wirkliche Zerreissung von grossen Lymphgefässen handelt, die allerdings vorkommen, entstehen wahre Lymphgeschwülste, welche man mit den kalten Abscessen nicht verwechseln darf. Die plötzliche Entstehung der Geschwulst nach einer vorausgegangenen Verletzung lässt übrigens die Unterscheidung der echten Lymphgeschwülste von den kalten Abscessen nicht schwierig erscheinen. Für die letzteren ist zu bemerken, dass bei einer aufmerksamen Befragung des Kranken die entzündlichen Symptome, besonders eine gesteigerte Empfindlichkeit, eine unbehagliche Spannung und eine gewisse Functionsstörung selten vermisst werden. Die Bezeichnung chronischer Abscesse ist daher auch die zweckmässigste. Man muss sie ferner wohl unterscheiden von den Senkungsabscessen, deren Quellen stets anderswo zu suchen sind, während die kalten Abscesse sich immer am Orte der ursprünglichen Bildung des Eiters finden.

Der gewöhnlichste Sitz der kalten Abscesse ist das Bindegewebe, besonders an Stellen, wo dasselbe zwischen den Muskeln reichlicher entwickelt ist, wie in der Schultergegend, am Nacken, am Rücken, an den Hinterbacken. Doch bilden sich manche kalte Abscesse auch mitten in der Muskulatur (L i n h a r t). Es entsteht dann zuerst eine kleine Eiterung, die langsam um sich greift, ohne dass die Reizungserscheinungen sehr ausgeprägt sind, und die fast gar keine Rückwirkung auf das Allgemeinbefinden hat, daher fieberlos verläuft. Der Abscess vergrössert sich sehr langsam und oft wird der Eiter theilweise resorbirt, während eine neue Transsudation erfolgt, und sich an den Wänden eine ziemlich starke Granulationsschicht ausbildet. Die Geschwülste sind daher gewöhnlich nicht prall gefüllt, und gleichen wegen der begrenzenden Abscessmembran cystischen Geschwülsten, mit denen sie auch leicht verwechselt werden. Der Eiter, den sie enthalten, ist dünnflüssig, serös, klebrig, arm an Eiterkörperchen, und enthält gewöhnlich ziemlich reichlichen fettigen Detritus, nicht selten auch Cholestearin - Krystalle und Kalkkörnchen; er ist eben meistens theilweise in der Rückbildung begriffen.

§. 430. Die U r s a c h e n dieser Abscesse sind zuweilen Verletzungen, namentlich Quetschungen, ja manche kalte Abscesse scheinen aus mangelhaft resorbirten Blutextravasaten hervorzugehen. Sie kommen dann gelegentlich auch bei ganz kerngesunden Menschen vor, und erscheinen

unter solchen Umständen vereinzelt. Häufiger findet man sie bei cachectischen schlecht ernährten Menschen und sie sind dann nicht selten dyscrasischen Ursprungs. Besonders bei Scrophulösen sieht man manchmal zahlreiche chronische Abscesse unter der Haut entstehen. Andere Male treten sie in Verbindung mit rheumatischen Beschwerden auf. Die syphilitischen Abscesse sowie die bei der Tuberkulose der Haut sind dagegen von wesentlich anderem Charakter, indem sich jene aus einer sog. Gummigeschwulst, diese aus einer Gruppe von confluirenden Hauttuberkeln im Unterhautbindegewebe oder in der Cutis entwickeln. Uebrigens sind gewiss viele kalte Abscesse thrombotischen oder embolischen Ursprungs; besonders solche, die sich in der Reconvalescenz des Typhus sowie nach dem Wochenbette entwickeln. Ich habe eine Reihe von Fällen von chronischer Pyämie nach dem Wochenbette beobachtet, welche so schleichend verliefen, dass die Pyämie ganz übersehen wurde, und erst bei dem Auftreten der Abscesse eine nähere Nachforschung auf das Puerperium als die Entstehungsursache der Abscesse hinwies.

§. 431. Die Symptome kalter Abscesse treten erst auffallend hervor, sobald die Geschwulst auf eine örtliche Erkrankung hinweist. Diese Geschwulst bleibt aber immer an derselben Stelle, sie ist fast schmerzlos, auch beim Drucke wenig empfindlich und zeigt bei der Dünnflüssigkeit ihres Inhalts eine sehr deutliche Fluctuation, wenn der Abscess nahe unter der Haut liegt. Eine genauere Nachforschung ergibt dann, dass der Kranke schon längere Zeit an der Stelle ein unbehagliches Gefühl von Spannung gehabt hat, welches allmälig zunahm und ihn am Ende zur Nachsuchung ärztlicher Hülfe nöthigte. Bei dyscrasischer Entstehung lässt sich der Zusammenhang gewöhnlich leicht ermitteln. Die Geschwulst bewahrt lange Zeit ihren torpiden Charakter, ja sie geht nicht selten theilweise wieder zurück, um später von neuem zuzunehmen, allmälig anzuwachsen und unter zunehmender Spannung und Functionsstörung der betheiligten Muskeln die Haut ganz gleichmässig auszudehnen. Diese wird dann oft über der ganzen Geschwulst rosenroth, oder bei venöser Stauung blauroth, immer mehr und in ziemlich gleichmässigsr Weise verdünnt, bis endlich ohne vorherige Zuspitzung der Durchbruch nicht selten an mehreren Stellen zugleich erfolgt. Die Wände der Abscesse fallen dann meistens nicht völlig zusammen, da sie durch die Granulationsschicht starr und derb geworden sind, die Haut selbst erscheint wie ein schlaffer Beutel und zeigt, wenn der Abssess lange bestanden hatte, sehr geringe Neigung sich anzulöthen. In Folge des Aufbruchs steigert sich in der Regel die Entzündung, der Eiter wird dickflüssiger rahmartig, doch vergeht meistens sehr lange Zeit, bis die Höhle zur Schliessung gelangt.

§. 432. Sofern man sicher ist, dass kein Congestionsabscess vorliegt und dass die spontane Resorption keine Fortschritte macht, sollte man auch diese Abccesse so früh wie möglich öffnen. Bemerkt man aber, dass die Geschwulst eher abnimmt, als an Umfang gewinnt, so versuche man zunächst die Resorption durch Aufpinseln von Jodtinctur in Verbindung mit einem mässigen Druckverbande, oder auch durch fliegende Vesicatore zu befördern. Ist dies vergeblich, so halte ich es auch bei dyscrasischen Abscessen für das Beste, den Eiter zu entfernen. Thut man dies nicht, so dehnt sich der Abscess mehr aus, die Heilung wird dann immer schwieriger, die Haut zur Anlöthung immer weniger geeignet und

die Narbe, wenn endlich der Aufbruch von selbst zu Stande kommt, viel entstellender.

In Betreff der eintretenden entzündlichen Steigerung braucht man nicht in Sorge zu sein; sie ist im Gegentheil wünschenswerth, um die Heilung zu befördern und wo sie sich nicht von selbst einstellt, hat man nach der Eröffnung auf die Anwendung von Reizmitteln zu denken. Als solche dienen die Einspritzungen reizender Flüssigkeiten, besonders einer verdünnten Jodlösung, die Einführung von fremden Körpern, Röhren, Haarseilen, oder selbst das Aetzen der Abscesswand. Ist die Haut stark verdünnt, blauroth, kühl und zur Anheilung nicht disponirt, so schneidet man sie am besten nach der Eröffnung mit einer Hohlscheere ganz ab, soferne die Verwundung nicht bei dyscrasischen Individuen eine zu grosse wird. Dies muss in solchem Umfange geschehen, dass keine unterminirten und abgelösten Stellen zurückbleiben, sondern die Wundränder glatt in die hintere Abscesswand übergehen. Bei sehr schlaffer Beschaffenheit der Granulationen oder wo viel necrotisirtes Gewebe hereinhängt, kann man sich mit Vortheil des Aetzmittels bedienen. Besonders ist das Kali causticum in Substanz zu empfehlen, weil es eine sehr energische Granulationsbildung befördert. Natürlich sind diese Verfahrungsweisen bei tiefliegenden Abscessen nicht anwendbar, und da müssen denn die reizenden Einspritzungen oder eingelegte Röhren die Reizung bewirken. Dass bei dyscrasischem Ursprunge eine sorgfältige Allgemeinbehandlung stattzufinden hat, dass man bei vielfachen Abscessen geschwächter Menschen nicht alle auf einmal öffnen soll, bedarf nur der Erwähnung.

Die Senkungs- oder Congestionsabscesse.

§. 433. Als solche bezeichnet man dissecirende Abscesse, welche mehr oder minder entfernt von der Bildungsstätte des Eiters zum Vorschein kommen. Dies ist nun zwar bei allen tiefliegenden und durch derbere Fascien am Durchbruche gehinderten Abscessen der Fall und namentlich gehen sehr häufig von Drüsen und Muskelabscessen solche Senkungen des Eiters aus. Gewöhnlich beschränkt man aber die Bezeichnung Senkungs- oder Congestionsabscess auf diejenigen Fälle, wo die Eiterung in einem kranken Knochen oder Gelenke ihren ursprünglichen Sitz hat, weil gerade diese bei ihrem Verlaufe und in Bezug auf die Behandlung gewisse Eigenthümlichkeiten zeigen, welche ihre Sonderung von den gewöhnlichen Abscessen nöthig macht. Da sie nun wie die kalten Abscesse, wenigstens wenn sie zum Vorschein kommen, keine sehr lebhaften Entzündungserscheinungen darbieten, so hat man sie in früherer Zeit vielfach mit denselben zusammengeworfen. Der characteristische Unterschied beider ist aber ihr Verhältniss zur Quelle des Eiters. Beim kalten Abscesse sammelt sich der Eiter, wo er entstanden ist. Bei dem Senkungsabscesse folgt der Eiter dem Gesetze der Schwere und senkt sich je nach der Nachgiebigkeit des ihn umschliessenden Gewebes nach der tiefsten Stelle oder wenigstens dorthin, wo er den wenigsten Widerstand findet. Allerdings darf man sich dieses Verhalten nicht rein mechanisch denken; offenbar spielen die inficirenden Eigenschaften des Eiters eine wichtige Rolle, indem dasjenige Gewebe, welches am leichtesten in Eiterung übergeht, — und dieses ist in der Regel das lockere Bindegewebe — auch selbst mit zur Wucherung und Eiterbildung angeregt wird. Es wird also nicht bloss einfach verdrängt, sondern es vereitert selbst. Charakteristisch aber ist, dass die Eiterung die festeren Gewebe namentlich die anliegenden Knochen, Muskeln und Fascien verschont, so lange noch

lockeres Bindegewebe vorhanden ist, welches dem Eiter andere Auswege gestattet. Allerdings sieht man bei länger bestehenden Senkungsabscessen auch die unmittelbar vom Eiter bespülten Gewebe schliesslich sich an der Zerstörung betheiligen und namentlich werden bei der Caries der Lendenwirbel oft der Psoas sowohl wie die Querfortsätze der Wirbel, an denen der Eiter vorübergeht, von der Eiterung mit ergriffen.

Es sind also chronische Knochen- und Gelenkvereiterungen, von denen solche Abscesse ausgehen, und da diejenigen Eiterungen derselben, welche der Oberfläche nahe sind, gewöhnlich bald die Haut perforiren, so sind es die unter tiefen Muskellagern verborgenen Theile des Skelets vorzugsweise, von denen die Congestionsabscesse entspringen. Sie folgen dann dem lockeren Bindegewebe und trennen die Nachbargebilde, bis sie auf eine Fascie stossen, welche ihnen länger widersteht und dem Eiter eine bestimmte Richtung vorschreibt. Vorzugsweise folgt der Eiter dabei den natürlichen Scheiden, den Muskeln, Sehnen, Nerven und Gefässen, in denen die Eiterung sich rascher fortpflanzt, und so erklärt es sich, warum die Congestionsabscesse ganz besonders an gewissen Lieblingsstellen zum Vorschein kommen. Hat sich der Eiter an der Schädelbasis oder an dem vorderen Theile der Halswirbelsäule gebildet, so geht er unter den tiefen Halsfascien, oft hinter dem Pharynx längs des Oesophagus nach abwärts und oft genug gelangt er in das Mediastinum, oder von oben herab bis zu den Pleurasäcken, die zuweilen perforirt werden. Gefährliche Entzündungen der Pleura pflegen die Folgen dieser Perforation zu sein. Liegt die Eiterquelle mehr seitwärts am Schädel z. B. am Proc. mastoideus, so folgt der Eiter den Muskelbäuchen und kommt zuweilen seitlich am Halse, der Schulter oder selbst unter einem Schulterblatte zum Vorschein, Auch Senkungen, welche den Nerven bis in die Achselhöhle folgen, hat man beobachtet. Der Eiter, welcher von der Wirbelsäule ausgeht, liegt in der Regel zuerst unter dem Periost, welches er auf weite Strecken hin loslöst. Dadurch erscheint er in einer unverhältnissmässig dicken Kapsel eingeschlossen und perforirt weder leicht die Dura mater nach dem Rückenmarke zu, noch auch die vor der Wirbelsäule gelegenen Höhlen. Dagegen folgt er leicht den Nervenscheiden und gelangt mit ihnen unter die Muskulatur um nun entweder am Rücken in der Gegend des Kreuzbeins oder an den Ausschnitten des Beckens in der grossen oder kleinen Incisura ischiadica, oder neben dem After, in der Leiste u. s. w. zum Vorschein zu kommen, oft nicht ohne dass die Muskulatur wie beim Psoasabscesse mit vereitert. Die von dem Hüftgelenke ausgehenden Abscesse folgen gewöhnlich den tieferen Muskeln und erscheinen erst in der Mitte des Oberschenkels an der Oberfläche. Auch von kranken Schulterblättern und Rippen können Senkungen, welche am Stamme hervorkommen, ausgehen. Wiewohl es Gegenstand der speciellen Chirurgie ist, diese Abscesse für die einzelnen Gegenden genauer zu verfolgen, so muss doch bemerkt werden, dass keineswegs überall, wie vielfach behauptet wird, ein tuberkulöses Knochenleiden zu Grunde liegt. Zwar handelt es sich bei der grösseren Zahl der Fälle von Caries der Wirbelsäule um eine Tuberkulose der Wirbelkörper, doch gehen auch viele Senkungsabscesse von einer Vereiterung der Zwischenwirbelgelenke aus, die nichts mit Tuberkulose gemein hat. Die Hectik und das Aussehen des Patienten ist kein Beweis für die Anwesenheit dieser Krankheit. Ausserdem gibt es Fälle von traumatischen Knochenabscessen, z. B. von eiternden Fracturen an der Schädelbasis *), welche ganz ähnliche Senkungen machen. Auch muss man

*) S. meine chir. Erfahrungen S. 157.

stets daran denken, dass ein jeder andere Abscess, mag er nun aus einer Drüsenvereiterung oder aus einer Zellgewebsentzündung hervorgegangen sein, als Senkungsabscess zum Vorschein kommen kann. Das ist von besonderer Wichtigkeit für die Prognose und die Behandlung der Abscesse und erklärt zum Theil die vielfach abweichenden Meinungen über die letztere.

§. 434. Die Symptome der Congestionsabscesse sind im Anfange gewöhnlich sehr dunkel und je nach der Ursache verschieden. Bei den chronischen Knochen- und Gelenkleiden gehen oft Monate lang unbestimmte beschwerliche Gefühle von Druck, Spannung, zuweilen auch von hochgradiger Schmerzhaftigkeit voraus, ehe der Abscess selbst bemerkbar wird. Dies geschieht zuweilen über Nacht, wenn sich der Kranke aus dem Bette erhebt, gewöhnlich aber langsam und allmälig, indem die anfangs kleine Geschwulst immer deutlicher wird, immer mehr anwächst und zuletzt eine ansehnliche Grösse erreicht, ohne dass jedoch locale Entzündungssymptome hervortreten. Im Gegentheil fühlt sich die Geschwulst gewöhnlich kühl an, die Haut über ihr wird weder geröthet noch heiss, man kann die Geschwulst ohne dem Kranken Schmerz zu machen, drücken und nicht selten durch Druck verkleinern, indem man den Eiter verdrängt. Er fliesst dann allmälig wieder zu und die Geschwulst wird wieder prall. Auch die Veränderungen in der Stellung und Lage des Kranken, wie gewisse Bewegungen, haben einen deutlichen Einfluss auf die pralle Füllung. So z. B. treten Abscesse am untern Umfange des Bauches beim Husten etwas stärker hervor. Gewöhnlich nimmt der Eiter die tiefste Stelle ein. Die Fluctuation ist meistens sehr deutlich, da der Eiter wie bei allen chronischen Abscessen dünnflüssig oft flockig zu sein pflegt. In der Nähe des Beckens hervortretende Abscesse können wohl mit Brüchen verwechselt werden. Wenn sie sich aber durch Druck verkleinern lassen, so hat man doch niemals wie beim Bruche das Gefühl der gurrend zurückschlüpfenden oder sich wieder hervorwälzenden Darmschlingen. Nächstdem sind die Allgemeinsymptome zu beachten. Wo die Abscesse über grösseren Arterien auftreten, kann eine Verwechslung mit Aneurysmen stattfinden, die indess nach denselben Rücksichten zu vermeiden ist, welche wir schon bei den acuten Abscessen angeführt haben. Abgeschlossene Congestionsabscesse können auch für Balggeschwülste, Lipome, ja feste Geschwülste gehalten werden. Die Aetiologie ist hier ganz besonders von Bedeutung. Namentlich ist hervorzuheben, dass man die schmerzhaften Stellen bei Congestionsabscessen ganz wo anders zu suchen hat, nämlich da wo die Quelle des Eiters liegt. Im Nothfalle muss man aber auch hier zur Explorativpunction greifen.

Die Rückwirkung auf das Allgemeinbefinden, sofern dasselbe nicht wie bei den tuberkulösen Abscessen von vornherein durch das Grundübel gelitten hat, ist ebenso wie bei den chronischen Abscessen wenig getrübt, zumal die Senkungscanäle sich meistens mit dichten Granulationsschichten bekleiden und die Resorption des Eiters nur sehr gering ist. Doch sind die Congestionsabscesse auch nicht selten von hectischem Fieber begleitet, und namentlich deuten die intercurrenten Diarrhöen und von Zeit zu Zeit auftretenden und mit entzündlichen Schmerzen in der Geschwulst verbundenen Fieberanfälle auf zeitweise Eiterresorption hin.

§. 435. Der Verlauf ist bei diesen Eiteransammlungen in der Regel sehr chronisch; ja es kann sich ereignen, dass die Grundkrankheit zur Heilung kommt, die ursprüngliche Eiterquelle erlischt, der obere

Theil des Eitercanals allmälig verwächst und sich in einen derben Narbenstrang verwandelt, während die grössere Masse des Eiters im Abscesse bleibt und sich gänzlich abkapselt, so dass der Senkungsabscess dann in einen gewöhnlichen kalten Abscess verwandelt ist. Ist dies nicht der Fall, so erfolgt auch beim Congestionsabscess nach einer stärkeren Spannung ein allmäliger Durchbruch und es werden dann für den Unerfahrenen unerwartet bedeutende Eitermengen entleert. Diese sind es ganz besonders, welche den Zustand des Kranken nach dem Aufbruche oder nach einer künstlichen Eröffnung solcher Abscesse bald erheblich verschlimmern. Zunächst hat der Aufbruch, da die Wände in den oberen Communicationscanälen der Abscesse gewöhnlich starr und wenig nachgiebig sind, also nicht aneinanderrücken, durch die plötzliche Aufhebung des äusseren Drucks auf die Gefässe meistens kleine Blutungen zur Folge. Das Blut mengt sich mit dem Eiter und es erfolgt eine baldige faulige Zersetzung. Der Eiter wird daher jauchig, ja die Wände der Höhle nicht selten theilweise brandig, indem die blutig infiltrirten Granulationen necrotisch absterben. Dies ist offenbar viel häufiger die Ursache der Verschlechterung der Eiterung, als das Eintreten der Luft, die sich allerdings leicht in den Ausbuchtungen der Abscesse verhält und zwar die Zersetzung begünstigt, auch eine stärkere Reizung ausübt, aber gewiss sehr selten einen brandigen Zerfall einleitet. So kann eine ganz acute Septicämie durch Resorption von der ausgedehnten Wundfläche aus eintreten und den Kranken in wenigen Tagen tödten. Seltener ist die Entstehung einer metastasirenden Dyscrasie, so dass sich Eiterungen in inneren Organen bilden. Bei alten Leuten mit Atherom der Arterien und fettiger Entartung des Herzfleisches genügt schon die fieberhafte Erregung eine Hyperämie der Lunge und ein rasch tödtliches Lungenödem einzuleiten, wie ich es einigemale nach der Eröffnung solcher Abscesse beobachtet habe. In andern Fällen macht eine schon vorhanden gewesene Lungentuberkulose rapide Fortschritte und rafft den Kranken dahin, oder die bei chronischen Knochenleiden so häufige hyaloide und fettige Entartung der Nieren tödtet durch acute Nierenentzündung, die hyaloide Entartung des Darms durch colliquative Durchfälle. Kurzum die Fiebersteigerung, welche der Eröffnung folgt, wird in einer oder der anderen Weise deletär.

Nicht immer ist der Ausgang so schlimm. Die einige Tage nach dem Aufbruche verschlechterte Eiterung bessert sich, der Eiter wird dickflüssig rahmartig, die Höhle der Abscesswand und ihrer Communicationsgänge füllt sich mit Granulationen und es kommt schliesslich zur Heilung, oder wenigstens zur bedeutenden Verengerung der Höhle, die dann zuweilen noch Jahre lang als ein nur schwer gänzlich ausheilender Fistelgang offen bleibt und ein dünnes Serum secernirt. Dies ist besonders bei cariösen Zerstörungen der Knochen und Gelenke der Fall. Alles kommt freilich auf das Verhältniss des Abscesses zur Grundkrankheit an, und erst nach vollkommener Heilung derselben und nach Versiegung der Eiterquelle erfolgt eine wirkliche Vernarbung solcher Abscesse.

§. 436. Ist es wahr dass die Kranken unrettbar sind, dass man solche Abscesse unter keinen Umständen öffnen soll, oder haben diejenigen Chirurgen recht, welche mit Boyer behaupten, dass auch hier die Anwesenheit des Eiters nur die Heilung verzögere, und je länger sie bestehe, desto mehr die Heilung erschwert werde? Auf keinem Gebiete der gesammten Abscesslehre stehen die Ansichten der bedeutendsten Chirurgen zum Theil bis in die neueste Zeit sich so schroff gegenüber, als

auf dem der Senkungsabscesse. Wie es so häufig gerade in der Medicin geht, beruht diese grosse Verschiedenheit der Meinungen auf einer Verschiedenheit der Erfolge, und diese wieder darauf, dass man mit dem einen Namen den äusseren Ausdruck eines mannigfaltigen Leidens bezeichnet hat. Der eine hat zufällig eine Reihe von Fällen gesehen, in welchen die Heilung erfolgte, weil ein Senkungsabscess aus einem Trauma hervorgegangen war, oder ein solcher nach bereits erfolgter Heilung einer Wirbelcaries geöffnet wurde — er ist absoluter Vertheidiger der Eröffnung geworden. Der Andere hat ebenso zufällig nur mit Senkungsabscessen bei tuberkulöser Caries zu thun gehabt, er hat aber seine Kranken verloren und so über die künstliche Eröffnung sehr traurige Erfahrungen gesammelt — er wird sich schwerlich mehr dazu verstehen dieselbe zu unternehmen. Das ist menschlich. Aufgabe der wissenschaftlichen Ausübung der Medicin ist es, den einzelnen Fall sorgfältig in allen seinen Beziehungen zu untersuchen und danach sein Verfahren zu bestimmen.

Wo ein Congestionsabscess die Folge eines tuberkulösen Knochenleidens ist, wo er schon mit hectischem Fieber verbunden erscheint, wo Gründe vorhanden sind, welche auf allgemeine Tuberkulose, Hyalinose oder auch nur einfache fettige Entartung der Nieren, auf atheromatöse und fettige Entartungen der Arterien hindeuten, da soll man die Eröffnung so lange wie möglich hinzuhalten suchen und sie nur unter ganz dringenden Indicationen vornehmen. Sonst wird man sich den Vorwurf machen müssen, den Kranken geopfert zu haben. Solche dringende Indicationen können allerdings entstehen, wenn sich der Eiter wie bei den Retropharyngealabscessen und den Senkungsabscessen am Halse überhaupt der Brusthöhle nähert und wenn die Haut in grossem Umfange sich röthet und necrotisch abzusterben droht. Hier hat man aber mit grosser Vorsicht zu verfahren. Vor allem sind eine rasche Entleerung und der Eintritt der atmossphärischen Luft zu verhüten. Eine subcutane Punctur mit nur theilweiser Entleerung, mit sorgfältiger Verschliessung und nachfolgendem leichten Druckverbande, ohne dass man auf den Abscess drückt, oder denselben weiter reizt, sind hier die einzig zulässigen Verfahren, die man bei erneuter Füllung von Zeit zu Zeit unter denselben Cautelen wiederholen darf. Wo solche dringende Nothwendigkeiten nicht bestehen, kann man ruhig den weiteren Verlauf abwarten. Man hat sich dann wenigstens nicht den Vorwurf zu machen, durch übergrosse Eile den Kranken in die grösste Gefahr versetzt zu haben. Hier nützen die Derivation und Resorption befördernden Mittel in der Regel gar nichts, weshalb man sie besser bei Seite lässt. Eher kann man sich der Adstringentien bedienen um die Abscesswände möglichst vor Hyperämieen zu bewahren.

Anders verhält es sich, wenn man Senkungsabscesse vor sich hat, die mit keinem Allgemeinleiden in Verbindung sind, bei denen man Grund hat, eine bereits erfolgte Versiegung der Eiterquelle oder gar einen gänzlichen Abschluss des Abscesses gegen dieselbe hin anzunehmen. Hier kann die Eröffnung, wenn sie mit den nöthigen Cautelen geschieht, zuweilen ganz gefahrlos vorgenommen werden. Auch hier aber sollte man langsam zu Werke gehen. Die plötzliche Entleerung kann eben so nachtheilig werden, wie in den vorher besprochenen Fällen, und namentlich ist die Fluxion und die ihr leicht folgende Blutung zu verhüten. Die erste Entleerung muss daher auch hier subcutan geschehen und nur geringe Mengen des Eiters entfernen. Sie darf dann nach einiger Zeit wiederholt werden, besonders wenn man sieht, dass die Abscesswände aneinanderrücken und die Höhle sich verkleinert. Auch hier sind weder die Einführung von Röhren oder Haarseilen, noch die Einspritzungen von

Luft, Wasser oder erregenden Flüssigkeiten rathsam. Besonders sollte man das vielfach empfohlene Aussaugen des Eiters mit Spritzen, aufgesetzten Schröpfköpfen u. dgl. vermeiden, weil man dadurch die Gefahr der Blutung, und in Folge davon die Zersetzung des Eiters nur steigert. Hat sich aber der Eiter zersetzt, ist es zum brandigen Zerfall gekommen, stellt sich erysipelatöse Entzündung des Sackes ein, so bleibt freilich nichts anderes übrig, als der faulen Flüssigkeit durch eine grössere Oeffnung den Ausweg zu verschaffen, weil sonst Septicämie entstehen kann. Ist endlich Grund vorhanden eine beschränkte oberflächliche nicht tuberkulöse Caries als Ursache der Eiterung anzunehmen, so kann die Jodinjection zuerst mit schwachen, später mit stärkeren Lösungen vorgenommen werden. Doch ist dabei Vorsicht nöthig, denn man sah bei ausgedehnten Abscessen nach Jodinjection in einigen Fällen den Tod eintreten (Robert). Endlich ist noch zu bemerken, dass man bei solchen Kranken ganz besonders auf den Aufenthalt in reiner Luft zu achten hat, und die Eröffnung wo möglich nicht in überfüllten Hospitälern, wo die Pyämie oder der Hospitalbrand endemisch herrschen, vornehmen soll (Stromeyer).

Von der operativen Eröffnung der Abscesse (Oncotomie) und der Nachbehandlung derselben.

§. 437. Sobald die Eröffnung eines Abscesses indicirt ist, hat man sich über das einzuschlagende Verfahren zu entscheiden. Das einfachste und zweckmässigste Verfahren ist im Allgemeinen die Eröffnung durch den Schnitt (Oncotomie im engeren Sinne) und diese kann wieder in verschiedener Weise geschehen, indem man entweder direct durch Einstich oder langsam präparirend vordringt, oder indem man den Schnitt klappenförmig anlegt, dass die Luft nicht leicht eintreten kann (subcutane Eröffnung). Die ersteren beiden Methoden wurden schon von den Alten geübt, die übrigens in vielen Fällen dem Glüheisen den Vorzug gaben, die letztere ist zuerst von Abernethy ausgeführt worden.

Oberflächlich gelegene Abscesse deren Wand bereits dünn geworden oder die bloss unter der Epidermis liegen, eröffnet man, wenn nur ein kleiner Schnitt nöthig ist, mit der Lanzette. Ob man sich dabei einer Abscesslanzette (Atlas. Instrumententafel II. Fig. 3) oder eine Aderlasslanzette (Fig. 2) bedient, ist gleichgültig. Man fixirt sich mit der linken Hand den Theil und nöthigenfalls die Haut und senkt das Instrument senkrecht so tief ein bis neben demselben der Eiter hervorquillt; beim Herausziehen erweitert man den Schnitt mit den Schneiden der Lanzette so weit, dass der Eiter freien Abfluss findet. Wo die Epidermis sehr hart und verhornt ist, wie an den Fingerspitzen oder in der Handfläche, ist es zweckmässig gleich mit der Pincette den einen Rand zu fassen und mit einer feinen Hohlscheere etwas abzuschneiden, oder auch die durch den Eiter weithin abgelöste Epidermis, welche sonst immer mehr unterminirt wird und den Eiter nicht gehörig ausfliessen lässt, ganz abzutragen. Bei tiefer gelegenen oder für die Führung der Lanzette nicht zugänglichen Abscessen, wie z. B. im Rachen bedient man sich besser des Bistouris (Instr. Taf. I. Fig. 2), welches ein tieferes Einstechen, sowie eine leichte Spaltung der über dem Abscesse liegenden Theile möglich macht. Dies kann gewöhnlich und wo man über die Diagnose ganz im Klaren ist, auch keine Verletzung wichtiger Theile zu fürchten hat, eben so direct eingesenkt werden wie die Lanzette. Dazu hält man es dann in der

ersten Position, indem der Zeigefinger den Rücken des Messers stützt (Operat. Taf. I. Fig. 1).

Liegt der Abscess sehr tief, hat man namentlich zu fürchten beim directen Einstiche mit wichtigen Theilen, z. B. mit Arterien, grösseren Venen, Nerven oder mit dem Peritonäum oder der Pleura in Collision zu kommen, ist die Diagnose noch einigermassen zweifelhaft wie bei tiefliegenden Retroperitonäalabscessen, so thut man wohl präparirend vorzugehen. Dazu dient gewöhnlich ein gebauchtes Scalpell. Man spaltet die Haut zunächst aus freier Hand, durchschneidet dann vorsichtig die vorliegenden Muskelschichten — wo möglich in der Längsrichtung ihrer Fasern, und dringt, indem man sich die Wundlefzen mit Haken auseinander halten lässt, allmälig vor, indem man mit dem Zeigefinger von Zeit zu Zeit sondirt. So geht man an den gefährdeten Gefässen vorbei bis man auf die Abscesswand kommt, deren Fluctuation immer deutlicher wird. Sollte man anstatt eines Abscesses eine Aneurysma vor sich haben, so wird die Pulsation den Irrthum aufklären, sobald man sich der Wand der Geschwulst mehr nähert. Ist es aber ein Abscess, so bricht oft schliesslich der Eiter durch die erweichten Wände hervor, noch ehe man den eigentlichen Einschnitt zu Ende geführt hat. In einzelnen sehr zweifelhaften Fällen, wo man etwa nicht ganz sicher ist, ob man das Peritonäum oder eine Abscesswand vor sich hat, kann man die schliessliche Eröffnung auch nach Blosslegung der Abscesswand der Natur überlassen, indem man die Wunde mit etwas Charpie ausfüllt. Der Durchbruch lässt dann nicht lange auf sich warten. Bei aufmerksamer Beachtung aller durchschnittenen Schichten wird man indess nicht im Zweifel sein, ob etwa die Fascia transversalis oder das Peritonäum vorliegt.

Die Lage des Schnittes wird gewöhnlich so gewählt, dass am Gesicht oder am Halse die Incision in die Richtung der natürlichen Falten fällt. Der Einschnitt soll geschehen wo die Abscesswand am dünnsten ist, oder wenn sich keine solche Stelle zeigt, an dem abhängigsten Theile, damit der Eiter freien Abfluss findet. Bei grossen phlegmonösen Abscessen macht man eine Oeffnung von etwa einem Zoll Länge; bei kleinen genügt ein Schnitt von $^1/_2$ Zoll Länge. Grössere Spaltungen sind selten nöthig, und nur bei fistulösen und sinuösen Abscessen zweckmässig. Wo die Haut wie bei chronischen Abscessen schon sehr verdünnt, anämisch oder durch lange Stauung hyperämisch ist, hat man oft wie bei Drüsenabscessen, die atrophische Haut sofort abzutragen, was dann mit dem Messer oder mit der Hohlscheere geschieht, indem man die schlaffen unterminirten Ränder glatt abschneidet, so dass alle unterhöhlten bloss aus der atrophischen Cutis bestehenden Ränder wegfallen.

§. 438. Nach der Eröffnung viel zu drücken, oder mit dem Finger einzugehen und gar die nicht vereiterten Gefäss- und Nervenstränge, welche die Abscesshöhle durchsetzen mit dem Finger zu trennen, ist durchaus unzweckmässig. Der Eiter fliesst schon von selber aus, und das Drücken ist nicht blos schmerzhaft, sondern macht auch leicht störende Blutungen. Ist die Abscesshöhle sehr gross, so thut man wohl, sofort noch an einer entgegengesetzten Stelle einen zweiten Einschnitt, bei sinuösen oder stundenglasförmigen Abscessen selbst mehrere Oeffnungen anzulegen. Meistens kann dies aus freier Hand geschehen. Geht aber der Abscess unter einer Fascie durch, so schiebt man eine Sonde oder eine Hohlsonde voraus, um mittelst des Knopfes oder der Spitze derselben die dünnste Stelle der Wand sich leichter zu fixiren. Einspritzungen mit Wasser sofort nach der Eröffnung zu machen ist durchaus unnöthig

und ein kräftiges Einspritzen entschieden verwerflich, da der Wasserstrahl leicht die weichen Abscesswände perforiren und die Eiterung weiter ausbreiten kann. Auch mischt sich dickflüssiger Eiter gar nicht so mit dem Wasser, dass der Ausfluss dadurch befördert würde. Die Oeffnung nachher mit Charpie zu verstopfen ist nachtheilig, weil der Eiter dann von Neuem stockt. Zur Offenerhaltung der Wunde genügt es vollkommen einige Charpiefäden in jeden Wundwinkel einzuführen, welche die Wundverwachsung hinlänglich verhindern. Fürs Erste ist es auch durchaus unnöthig Röhrchen einzulegen oder Haarseile einzuziehen, da man zunächst abzuwarten hat, ob der Eiterabfluss nicht von selbst genügend erfolgt. Bei weiter Oeffnung ist das Einlegen von Röhren ebenso wie bei kleinen Abscessen ganz überflüssig. Nur bei enger Oeffnung und wo sich herausstellt, dass Granulationen oder geschwollene Muskeln die Oeffnung verlegen, kann man zu diesen immerhin reizenden und die Eiterung etwas steigernden Hülfen seine Zuflucht nehmen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn der Haupttheerd in tieferen Muskelschichten verborgen ist, und die oberflächlichen den Ausfluss verhindern. Man erkennt diese Klappenvorrichtung daran, dass sich der Eiter auf einen leichten Druck nicht entleert, sondern erst ausfliesst, sobald man mittelst einer Sonde die Klappe an die Seite schiebt. Sehr zweckmässig ist es, in solchen Fällen die sich verengende Mündung täglich mit der Kornzange zu erweitern (Roser), oder nöthigenfalls das Messer anzuwenden. Reicht das nicht aus, so ist die einfachste Drainröhre dann keineswegs ein Röhrchen aus vulkanisirtem Kautschuk (Chassaignac), weil solche zu nachgiebig sind, sondern ein abgeschnittenes Stück eines elastischen Catheters, welches man mittelst eines schlingenförmig umgelegten Heftpflasterstreifens an der Haut so befestigt, dass der Eiter durch die Röhre den Abfluss findet.

Der einfachste Verband ist übrigens ein Wasserumschlag. Cataplasmen wendet man da an, wo man die Eiterung noch zu fördern beabsichtigt, also namentlich wenn die Wände stark plastisch infiltrirt und hart sind, oder necrotische Gewebsfetzen erst abgestossen werden sollen. Solche zieht man sobald sie gelöst sind mit der Pincette hervor. Ebenso ist es selbstverständlich dass man bei Begränzungsabscessen wie bei Sequestern und fremden Körpern die letzteren sobald es angeht zu beseitigen sucht; für die Necrose gelten hier aber besondere Beschränkungen, welche bei den Knochenkrankheiten erörtert werden. Bei buchtigen Abscessen muss der Verband täglich zweimal nachgesehen werden und der Ausfluss des Eiters kann durch ein leichtes, sanftes, gegen die Oeffnung hingerichtetes Streichen geschehn. Dadurch wird der Eiter besser entleert als durch Ausspritzen und durch sog. Compressivverbände. Senkungen die weiter zu gehen drohen, werden durch Gegenöffnungen am schnellsten beseitigt; sonst machen sie leicht weitere Ablösungen, folgen den Gefässen und befördern den Zerfall in ihnen gebildeter Thromben und somit die Entstehung der Pyämie. Wo die Gegenöffnungen die Neigung haben sich rasch zu schliessen, ist das Durchziehen eines ganz dünnen Haarseils aus wenigen langen Charpie- oder Baumwollenfäden, die man mit einer geöhrten Sonde durchführt, anzurathen. Die Fadenenden knüpft man über der Haut locker zusammen.

§. 439. Hat man den Eintritt der Luft oder eine plötzliche und reichliche Entleerung des Eiters zu vermeiden, so ist die subcutane Eröffnung der Abscesse indicirt. Während der Einstich oder Schnitt das Hauptverfahren für die heissen Abscesse ist, verdient die subcutane Eröffnung bei manchen kalten oder zweifelhaften Abscessen und bei Con-

gestionsabscessen, wenn die Eröffnung indicirt ist, den Vorzug. Man macht sie entweder mit dem Messer oder mittelst des Troicarts. Indem die Haut über dem Abscesse seitlich verschoben wird, sticht man ein schmales langes Bistouri mit flach gehaltener Klinge in die Höhle ein und lässt, indem man das Messer nicht zurückzieht, sondern mittelst des Messerrückens, dem man eine quere Richtung gibt, die Stichöffnung klaffend erhält, den Eiter längs der Klinge abfliessen. Ist der Eiter sehr flockig und dick, so geräth der Abfluss leicht ins Stocken und man ist dann genöthigt den Stich beim Herausziehen des Messers etwas zu erweitern. Man lässt nun den Eiter nicht gleich vollständig abfliessen, sondern verschliesst ehe dies geschehen ist die Oeffnung, so dass die Luft nicht eindringen kann, indem man die Haut in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren lässt, und die Wunde mit einem englischen Pflästerchen bedeckt. Dies kann dann noch mit Collodium überstrichen werden.

Noch besser lässt sich der Lufteintritt verhüten, wenn man sich eines Ventiltroicarts (Guérin), oder auch nur eines gewöhnlichen Troicarts von mittlerem Caliber bedient, den man durch eine wohl angefeuchtete, halbe Schweinsblase (Reybard) hindurchsticht. Ist das Stilet zurückgezogen, so rinnt der Eiter zwischen der flach zusammengefallenen Blase hervor, und falls die Luft eindringen wollte, wird die Canüle ventilartig durch die Blase verlegt. Dicker flockiger Eiter geräth auch dabei leicht ins Stocken. Man muss dann mit einer Fischbeinsonde nachhelfen und die Flocken beseitigen. Sammelt sich nach der Punction der Eiter wieder an, so wird sie unter denselben Cautelen wiederholt.

§. 440. Wo es wünschenswerth erscheint, wie bei manchen chronischen Abscessen, eine stärkere Reizung hervorzurufen, lässt sich mit der Punction die Injection reizender Flüssigkeiten — Rothwein, Sublimatlösung, Aetzkalilösung, kochendes Wasser, Höllensteinlösung, Jodtinctur u. s. w. — verbinden. Die Spritze muss der Canüle des Troicarts genau angepasst sein. Ebenso kann man durch ein Haarseil oder einen elastischen Catheter die Reizung befördern.

Das Haarseil, welches besonders von Rae und Benj. Bell vielfach angewendet wurde, hinterlässt gewöhnlich hässliche Narben. Doch ist es namentlich bei sinuösen Abscessen, welche an mehreren Stellen eröffnet werden mussten, nicht unzweckmässig. Ein besonderer Troicart ist dabei nicht erforderlich, indem, wie schon oben bemerkt, das Einziehen des Dochtes mit einer gewöhnlichen geöhrten Sonde geschehen kann. Auch das Einführen von Röhren, die gelegentlich schon lange vor Chassaignac, welcher viel Wesens von dieser sog. Drainage gemacht hat, benützt wurden, erfordert keine besonderen Instrumente. Allenfalls sind die langen, geraden oder gebogenen, von Chassaignac angegebenen Troicarts empfehlenswerth, mit welchen man den Abscess in seinem grössten Durchmesser durchbohrt. Das Stilet hat hinter seiner Spitze einen schrägen Einschnitt, in welchen ein Faden eingehängt wird. Man hält den Faden fest, zieht das Stilet zurück und führt mittelst des Fadens das Gummirohr ein. Hat dieses in seiner Mitte mehrere Löcher, so fliesst der Eiter nach beiden Seiten hin ab. Besser ist es elastische Catheterröhren zu nehmen, da diese nicht so leicht zusammengedrückt werden wie die Röhren aus Kautschuk.

§. 441. Das Aetzmittel ist schon von den Alten, die sich des Glüheisens mit Vorliebe bedienten, zur Eröffnung der Abscesse benützt worden. Anstatt desselben bedient man sich bei messerscheuen Patienten

besser des kaustischen Kalis, welches zwar schmerzhaft ist, doch eine sehr kräftige Granulation hervorruft. Bloss dem Kranken zu Gefallen sollte man jedoch dasselbe nicht anwenden. da es sehr viel schmerzhafter ist als das Messer. Nur wo die Haut bereits an verschiedenen Stellen sehr verdünnt und atrophisch geworden, so dass wie namentlich bei Bubonen die Hinwegnahme der zur Heilung nicht disponirten Haut wünschenswerth wird. kann man anstatt der Abtragung mit der Scheere den Aetzstein anwenden. Ich ziehe es vor auch in solchen Fällen den Abscess mit dem Messer zu öffnen, die Haut mit der Scheere abzutragen und die schlaffen Ränder mit dem Aetzkali zu bestreichen, da auf diese Weise die langwierige und schmerzhafte Procedur des Aufätzens umgangen wird. Jedenfalls soll man das Aetzmittel nicht mittelst eines gefensterten Pflasters appliciren, wie dies vielfach Mode ist. Auch innerhalb eines solchen Fensters greift das Aetzmittel viel weiter um sich, als man beabsichtigt. Will man also die Haut direct zerstören, so ergreift man mit einer Kornzange ein entsprechend grosses Stück Aetzkali, feuchtet die Haut etwas an und zerreibt das Aetzmittel über der Haut bis der Durchbruch erfolgt. Das abfliessende verflüssigte Kali muss mit Charpiebäuschchen oder trockener Leinwand immer sorgfältig ringsum aufgetupft werden. Nachher wischt man allen Eiter ab und bedeckt die blossgelegte Abscesshöhle mit krauser Charpie. Blutungen hat man nicht zu befürchten wenn man vorsichtig verfährt. Der Schmerz lässt sehr bald nach, und zur Minderung desselben wie zur Lösung des Schorfes dienen Breiumschläge oder Umschläge mit warmem Wasser. Bei aufmerksamem Verfahren, besonders wenn man darauf achtet, dass keine Buchten und Unterminirungen zurückbleiben, gelangt man so bei vielfachen, schon sehr erweichten Drüsenabscessen besonders der Leistengegend viel schneller zum Ziele. als bei der blossen Eröffnung mit dem Messer, wo jene Sinuositäten die Heilung Monate lang verzögern. Die Narbe zieht sich vortrefflich zusammen, wird ganz glatt (im Gegensatze zu der gewöhnlichen Ansicht) und viel weniger auffallend als bei der vielfachen Punction, die nur ganz früh gute Resultate gibt.

Cap. XV. Von der Verschwärung (Ulceration) und den Geschwüren.

Hofmann, diss. ulcerum aetiologia vera et circa curam cautelae 1703. — Junker, diss. de abscessuum et ulcerum indole diversa Hal. 1745. — B. Bell, Abhandlung von den Geschwüren. Aus d. Eng. Leipz. 1779. — Camper, de incommodis ab unguentorum et emplastrorum abusu. Prix de l'acad. d. Chir. T. XII. p. 46. — Richter's Anfangsgründe der Wundarzneik. 2. Aufl. 1787. 1 Bd. S. 456. — Hahnemann, S. Anleitung alte Schäden und faule Geschwüre gründlich zu heilen. — Underwood, Abh v. d. Geschwüren nebst Bemerkungen über die Vereiterung. A. d. Eng. Leipz. 1785. — Astruc, Abhandl. über Geschwülste und Geschwüre, übersetzt von Hebenstreit. Dresden 1790. — Bertrandi, theoret. prakt. Abh. v. d. Geschwüren, übers. v. Perchienati und Brugnone Erfurt 1790 — Metzger, helkologiae aetiologicae specimen. Regiom. 1791. — A. G. Weber, allgemeine Helkologie. Berl. 1792. — Baynton, descriptive account of a new method of treating old ulcers. London 1797. — H. Chr. A. Osthoff, Untersuchungen u. Beobachtungen über die chron. Geschwüre. Lemgo 1804. — Henke, Fragmente über die Pathogenie u. Therapie der Geschwüre. Horn's Archiv f. Med. Erf. 2. Bd. 1. H. — J. N. Rust, Helkologie, Wien 1811. Neueste Auflage. Berlin 1842. (mit weit besseren Kupfern). — Wenzel, über Induration und Geschwüre in indurirten Theilen. Mainz 1815. — Delpech, précis élémentaire des maladies chirurgicales. Paris 1816. — Buroy, ätiologische Beiträge zur Helkologie. Hufeland's Jour. 1823. — Bluff, Helkologie. Berlin 1832. — Parent-Duchatelet: recherches sur les véritables causes des ulcères etc.

Ann. d'hygiène publique 1830. — Boyer, rapport sur le traitement des ulcères. Paris 1831. — Coste, recherches sur le traitement des ulcères des jambes Arch. gén. 1843. T. III. — Critchett, lectures Lancet. 1849. — Hebra, Zeitung d. G. d. Aerzte zu Wien 1845. S. 218. — Rex, J., Ueber die Geschwüre. Prag 1854. — Roser, allgem. Chirurgie. Tübingen 1845. S. 53 u. 135. — Zur Mechanik der sinuösen Geschwüre. Arch. f. phys. Heilk. 1859. H. 2. — Broca, remarques sur quelques phènomènes qu'on attribue à tort à l'inflammation. Acad. d. Med. Bull. 31. Jul. 55. — Hutchinson, a clinic. report on rodent ulcer. Med. Times and Gaz. 1859. Aug. u. Sept. — Klose, das einfache Geschwür, das überwuchernde Geschwür. Günsburgs Zeitschr. 1860. X. über Fussgeschwüre das. I. II. — Paget, lectures I. S. 419. — Follin, traité élémentaire de pathologie externe. Paris 1861. T. I. — Wernher, Handb. der allg. u. spec. Chir. I. Gies. 1862. S. 250 ff. Chapman, the treatment of ulcers and. coutaneous eruptions without confinement. 1859. — R. Volkmann, über die Heilung von Geschwüren unter dem Schorf etc. Arch. f. klin. Chir. III. 272. Berl. 1862. — Bardeleben, Lehrb. d. Chir. I. 4. Ausg. Berl. 1863. S. 311. — Billroth, allgem. chir. Path. u. Therapie. Berl. 1863. S. 388 — Paget, ulcers Holmes, System of Surgery I. S. 196. — Vgl. ausserdem die übrigen Handbücher der Chirurgie und in Betreff der Geschwüre aus constitutionellen Ursachen die Literatur bei den betreffenden Capiteln der Allgemeinkrankheiten.

§. 442. Verschwärung, Ulceration nennt man eine fortschreitende Zerstörung der Gewebe durch Eiterung, wobei die Gewebe theils durch die Eiterbildung selbst, theils durch moleculären Zerfall zu Grunde gehen. Findet dies an einer freien Fläche des Körpers, sei diese aussen oder innen gelegen, Statt, so nennt man eine solche ein Geschwür (ulcus ἕλκος), so lange wie die Regeneration der Gewebe durch die Zerstörung aufgewogen wird oder die letztere die Ueberhand hat. So lange die Eiterung abgeschlossen ist, bedient man sich der Bezeichnungen der purulenten Infiltration oder der Abscesse, welche der gewöhnliche Sprachgebrauch freilich auch mit dem Namen der Geschwüre belegt. In der That ist eine strenge Sonderung dieser Vorgänge in der Natur nicht vorhanden, ein Abscess kann sich jeden Augenblick in ein Geschwür verwandeln, streng wissenschaftlich wird man den aufgebrochenen Abscess aber nur dann Geschwür nennen, wenn die Zerstörung mindestens eben so gross bleibt wie die Tendenz zur Heilung. Andererseits hört ein Geschwür auf Geschwür zu sein, sobald es in fortschreitender Heilung begriffen ist und sich in eine rein granulirende Fläche verwandelt, durch welche jene eingeleitet wird. Auch eine Wundfläche kann zum Geschwüre werden, sobald die Tendenz zur Zerstörung überwiegt. Eine abgeschilferte, der Epidermis beraubte Stelle, eine Desquamation, eine Excoriation ist so lange noch kein Geschwür, als die direct zerstörten Gewebspartikelchen sofort durch Nachwuchs ersetzt werden. Im weiteren Sinne spricht man auch da von Geschwüren, wo die Gewebe nicht gerade durch Eiterung, sondern durch eine regressive Metamorphose in fortschreitendem Zerfalle erweicht und abgestossen werden, wie dies bei den sog. atheromatösen Geschwüren der Arterien der Fall ist. In sofern als sich aber auch mit solchen Formen stets eine Neubildung, eine plastische Infiltration der Gewebe verbindet, die mit Störungen des Kreislaufs Hand in Hand geht, müssen wir allen Geschwüren einen entzündlichen Ursprung vindiciren. Freilich kann der Charakter der Entzündung dabei ausserordentlich variiren. Die älteren Chirurgen hielten theils, wie B. Bell, Rust u. A. den Eiter oder die Jauche für das eigentlich zerstörende Element, und definirten demgemäss das Geschwür als eine Trennung des Zusammenhangs aus welcher Eiter, Jauche oder zersetztes Blut ausfliesse (Bell), oder sie gingen so weit wie Ph. v. Walther als wesentlich für ein Ge-

schwür eine Eiter oder Jauche absondernde Membran anzusehen, welche Schleimhaut-ähnlich den Eiter liefere; allein es besteht weder auf einem Geschwür allemal eine solche Membran, noch kommen dem Eiter selbst zerstörende Eigenschaften zu. Das wurde in der That auch von vielen Chirurgen eingesehen und man nahm daher eine Steigerung der absorbirenden Kräfte, namentlich eine gesteigerte Thätigkeit der Lymphgefässe an (J. Hunter, A. Cooper), welche den Substanzverlust einleiten sollte. Es ist jetzt allgemein anerkannt, dass die Zerstörung bei der Verschwärung vorzugsweise durch den moleculären Zerfall bedingt ist, der sich nur gradweise vom Brande unterscheidet. Die blosse Eiterbildung ist also noch nicht Verschwärung; der Eiter kann ja wie wir gesehen haben die Grundgewebe und diejenigen, aus welchen der Nachwuchs erfolgt, intact lassen, wie dies bei der secretorischen Eiterung der Fall ist. Findet aber die Eiterbildung im Parenchym statt, wird die zwischenliegende Substanz durch fettige Entartung oder Erweichung eingeschmolzen, durch die wuchernde Eitermasse völlig verdrängt oder ersetzt, so liegt eine ausgesprochene Ulceration vor. Wird das Gewebe in grösseren zusammenhängenden Partikeln, in der Form von Sequestern abgestossen, so spricht man von Brand, wie denn schon die Alten eine exfoliatio sensibilis und insensibilis unterschieden. Nach der Losstossung eines brandig abgestorbenen Stückes bleibt auch eine eiternde Fläche zurück, die in der Regel schon ganz mit Granulationen bedeckt ist, oft aber ebenfalls noch mit der Losstossung kleiner necrotischer Partikelchen verbunden als Geschwür erscheint. Die Verschwärung ist also niemals ein primärer Process, sie folgt allemal entzündlichen Veränderungen und setzt gewisse Bedingungen voraus, welche nach der Losstossung zerstörter necrotischer Trümmer oder Theile die Eiterung und eine weitere Zerstörung unterhalten.

§. 443. Die Bedingungen der Verschwärung liegen bald in der Prädisposition der Gewebe oder des Individuums, oder sie werden durch hinzutretende äussere Momente, welche die Reizung dauernd unterhalten, gegeben. Es sind namentlich entzündliche Infiltrationen der Gewebe, Fluxionen, Stauungen und insbesondere Stasen, welche den localen Tod einleiten, so dass wenn es zur Eiterung gekommen, rings um den Eiterheerd noch abgestorbene, oder von Eiter infiltrirte Gewebsmassen liegen, welche sich erst allmälig abstossen und die Eiterung unterhalten. Je nachdem die einzelnen Gewebe mehr oder weniger zur eitrigen Infiltration disponirt sind, neigen sie auch mehr oder minder leicht zur Verschwärung. So schreitet dieselbe im lockeren Bindegewebe rascher fort als im derben. Das Zellgewebe ist mehr zur Verschwärung geneigt als das Sehnengewebe, der Knorpel, der Knochen; die leicht zur catarrhalischen Eiterung zu bringenden Oberflächen der Häute und Schleimhäute mehr als die dichten Membranen der Gefässe. Lockere Gewebe wie die der Muskeln und Drüsen, einmal von der Eiterung ergriffen, werden leicht weiter inficirt und die eitrige Infiltration gewinnt durch locale Contagion rascher an Umfang als in dem dichten netzförmigen Stützgewebe des Gehirns und der parenchymatösen Organe. Und ebenso vereitern ödematös infiltrirte und dadurch gelockerte Gewebe rascher als dichte bis dahin gesund gebliebene. Ganz besonders leichten Spielraum hat aber die Ulceration, wo schon eine fettige Entartung oder andere Formen der regressiven Metamorphose eine Erweichung vorbereitet haben. Insofern nun solche Zustände sowohl bei der venösen Hyperämie durch Stauung, wie bei der Anämie besonders leicht eintreten, sind

wiederum die Kreislaufsstörungen von besonderer Wichtigkeit für das Zustandekommen eines Geschwürs. Die fettigen und atheromatösen, wie die hyaloiden (amyloiden) Entartungen der Arterien einerseits, wie die varicösen Erweiterungen der Venen andererseits, disponiren desshalb jene durch Ischämie diese durch Hyperämie ganz besonders zur örtlichen Entartung der Gewebe. Vollends ist dies der Fall wo die Arterien gänzlich obturirt sind. Greift in solchen Geweben eine Entzündung Platz, so ist der Uebergang zur Verschwärung sehr leicht gegeben. Daher die Neigung alter Leute, und die Neigung der untern Extremitäten, an welchen diese Anomalien des Kreislaufs besonders vorkommen, zur um sich greifenden Ulceration.

Ebenso ist es bei gewissen Geweben, wie z. B. bei den verhältnissmässig gefässarmen Netzknorpeln der Nase, der Ohren u. s. w., in denen einmal entstandene Eiterungen schwer zum Stillstande und zur Heilung gelangen. Narben, deren Gewebe durch die Contraction des Bindegewebes immer blutleerer ist als das gesunder Theile, heilen desshalb langsamer und schwerer wenn einmal Eiterung in ihnen entstanden ist. Als ein schlagendes Beispiel wie die Obliteration der Arterien eines Theils zur Verschwärung diponirt, kann ich mir nicht versagen einen sehr merkwürdigen von John Simon (l. c. p. 65) mitgetheilten Fall hier hervorzuheben, welcher die ischämische Ulceration erläutert:

Ein 36jähriger Mensch hatte in Folge eines eigenthümlichen phagedänischen Processes fast die linke Hälfte seines Gesichts verloren Die Krankheit begann am untern Augenlide, ergriff bald den Augapfel, frass nach abwärts um sich, legte das Wangenbein, den Oberkieter und die Nasenknochen, welche in kleinen Sequestern allmälig abgestossen wurden, bloss. Nachdem die Nasen- und Kieferhöhlen geöffnet waren, ergriff sie nach monatelangem peinlichen Leiden die Basis des Schädels, und führte durch intracranielle Entzündung den Tod herbei. Die Zerstörung schritt nicht gleichmässig fort, vielmehr wechselten kleine brandige Verschwärungen mit schwachen Ansätzen zur Reparation. Nach jeder Attake wurde der Substanzdefect grösser. Die umgebenden Gewebe waren nicht infiltrirt, die Granulationen, wenn sie sich bildeten, niemals wuchernd. Von Krebs keine Spur. Eine versuchsweise angestellte antiphlogistische Cur war ganz vergeblich geblieben. Bei der Obduction fand sich die linke Subclavia vollständig obliterirt durch einen festen zolllangen Pfropf. Die linke Carotis stand mit der Aorta nur durch eine ganz enge Oeffnung in Verbindung, der Ursprung der Anonyma war bis auf ein Drittel ihres normalen Calibers verengert. Die Ursprünge der Arterien selbst hatten normale Lumina. Das Herz war gesund, aber die Aorta descendens im höchsten Grade mit Kalkeinlagerungen und atheromatösen Geschwüren überfüllt. Das Gehirn war an seiner Basis von einer dicken Eiterlage eingehüllt. Der Schädel in der mittleren Schädelgrube in der Ausdehnung eines Schillings necrotisch.

§. 444. In Folge ähnlicher Ursachen sind viele Individuen besonders der Geschwürsbildung ausgesetzt. Bei gewissen süchtigen Menschen neigt jede Excoriation, jede Wunde, jeder Abscess zur Verschwärung. Namentlich erliegen blutarme Menschen, Hungernde und Elende den Verschwärungsprocessen leichter als wohlernährte. Haben wir doch gesehen dass in Theilen, welche nach Durchschneidung ihrer Gefässnerven mehr arterielles Blut in derselben Zeit erhalten als die gesunden, Eiterungen rascher zur Heilung gelangen (§. 349). Und andererseits haben die Versuche von Magendie gezeigt, dass bei Hunden, die er bloss mit Zucker, Gummi, Oel oder destillirtem Wasser ernährte, sehr leicht ausgedehnte Cornealgeschwüre entstehen, ganz wie man solche bei alten Leuten mit Atherom der Arterien als ein seltenes Analogon des Greisenbogens beobachten kann*). Es ist jedoch nicht bloss der Mangel stickstoffhaltiger

*) Diese Form des senilen Cornealgeschwüres ist bis jetzt von den Ophthalmo-

Nahrung, welche eine solche grössere Disposition bedingt. Beim Scorbute hat man den Mangel vegetabilischer Diät, vielleicht mit Recht den Mangel an Kali in der Nahrung (Garrod) als die Ursache der Neigung zur Verschwärung betrachtet. Mir liegen Erfahrungen vor, nach welchen Kinder bei einer ausschliesslich animalischen Diät — ganz wider die verbreitete Ansicht — von stets sich erneuernden (scrophulösen) Ulcerationen der Haut befallen wurden. Es ist also mehr eine unzureichende, vielleicht nur in Bezug auf einzelne wichtige Blutbestandtheile mangelhafte Nahrung bei dieser Disposition im Spiele, als der Mangel stickstoffhaltiger Nahrungsmittel. An diese Anomalien der Blutmischung reihen sich die eigentlichen Dyscrasieen an, unter denen die Scrophulose und die Syphilis vor allen andern hervorzuheben sind.

§. 445. Ebenso wohl können aber auch örtliche äussere Ursachen die Verschwärung unterhalten. Namentlich sind mechanische und chemische Reize als solche anzuschuldigen, welche bei immer wiederholter Einwirkung eine Heilung nicht zu Stande kommen lassen. Fremde Körper vor allem unterhalten eine Eiterung in der Regel so lange, bis sie ausgestossen sind. Dabei verhalten sich brandig abgestorbene Körpertheile ebenso wie Alles was von aussen eingedrungen ist, sei es nun bloss Schmutz aller Art oder seien es grössere Körper, wie Kugeln, Zeug u. dgl. Ebenso wirken Secrete und Excrete, welche eine granulirende Fläche stets von Neuem verunreinigen, um so mehr, wenn sie wie Koth, Galle, Urin zugleich erregende Eigenschaften besitzen. Doch auch scheinbar sehr milde Flüssigkeiten, wie Speichel, Synovia, Blut vermögen die Granulationsbildung und Heilung aufzuhalten, besonders wenn ihnen der natürliche Ausweg versperrt ist. Kleine und grosse Blutergüsse, indem sie die Gewebe mechanisch zertrümmern oder durch Druck auf die zarten Gefässe den Kreislauf hindern, bringen nicht selten eine Zerstörung der schon gebildeten Granulationen zu Stande, wesshalb man eine eigene Form hämorrhagischer Geschwüre aufgestellt hat (s. unten). In ähnlicher Weise wirkt stockender Eiter, durch welchen die Spannung oder die Ischämie der vor ihm gelegenen Theile erhöht wird und wobei noch dazu der Eiter selbst inficirend auf die Nachbarschaft wirkt und hier Eiterung hervorruft. Auch vermag der Missbrauch reizender Salben und Pflaster durch Steigerung des entzündlichen Reizes den Zerfall zu begünstigen. Stete Reibung und Zerrung durch Kleidungsstücke, mechanische Beleidigungen aller Art, welche das schon gebildete junge Gewebe wieder trennen, wirken gerade so schädlich wie eine zu starke Spannung der Haut, theils wenn diese auf ihrer Unterlage nicht mehr genügend verschiebbar ist, theils wenn eine starke plastische oder ödematöse Schwellung oder eine narbige Induration sich ihrer Verschiebbarkeit widersetzt. Dadurch ist die Lage eines Geschwürs bald eine günstige, bald eine der Heilung sehr hinderliche, wie denn Geschwüre auf der vordern Kante des Unterschenkels, wie solche über der Ferse aus diesem Grunde nur schwer zur Heilung zu bringen sind. Das Gleiche gilt von den Geschwüren an Amputationsstümpfen, indem die stete Zerrung der Haut der Zusammenziehung der Narbe entgegenwirkt.

Auch die Form eines Geschwürs ist für seine Heilung von grosser Bedeutung. Ein sehr grosser Substanzdefect ist an und für sich schon

---

logen wenig oder gar nicht beachtet worden. Ich habe davon einige sehr frappante Beispiele beobachtet.

ein grosses Hinderniss für die Heilung; er wird es um so mehr, wo die Haut der Nachbarschaft nicht leicht zusammengezogen werden kann, wie bei den Ringgeschwüren des Unterschenkels oder des Darms, wo die Geschwürsfläche den ganzen Theil umkreist. Eine längliche Form ist der Heilung stets günstiger als eine rundliche, theils weil sich die Gewebe überall leichter in einer Richtung als in mehreren zusammenziehen lassen, theils weil die Fläche des Geschwürs im Verhältnisse zu seinem Umfange bei der runden Form am grössesten ist. Da die Vernarbung überall von den Rändern aus fortschreitet, so findet also an den Ecken eines länglichen Geschwürs viel rascher eine Ueberbrückung statt als bei den runden. Besonders fatal sind buchtige, unterminirte und röhrige Formen der Geschwüre, weil sie nicht bloss die Eiterstockung und das Fortschreiten der Zerstörung begünstigen, sondern auch durch die Atrophie und Anämie, oder auch durch die venöse Hyperämie, welche in den abgelösten Rändern und Geweben sich einfinden, die plastische Energie derselben herabsetzen, so dass nicht selten in der Folge ein brandiges Absterben der abgelösten und schlecht ernährten Gewebe der Wände hinzutritt; ausserdem steht auch hier die mehrfache Richtung, in welcher die Narbencontraction wirken muss, der Heilung entgegen.

Endlich kommen krankhafte, entzündliche, degenerative oder heteroplastische Entartungen der Gewebe, welche in Verschwärung versetzt werden in Betracht, von welchen, da sie ebenso wie die Allgemeinkrankheiten besondere Eigenthümlichkeiten der Geschwüre bedingen, später ausführlich die Rede sein wird. Ehe wir sie eingehend erörtern, erscheint es zweckmässig, die Entstehungsweise, den Bau, die Symptome und den Verlauf einfacher Geschwüre zu erörtern.

§. 446. Ein einfaches Geschwür (Ulcus simplex) nennt man ein solches, welches durch keine örtliche oder allgemeine Krankheit complicirt ist. Es entsteht entweder durch eine von aussen nach innen oder in umgekehrter Richtung fortschreitende Verschwärung oder nach brandigem Zerfalle der Gewebe. Greift eine oberflächliche Eiterung, die durch Reizung unterhalten wird, allmälig um sich, ist sie mit einer Desquamation der überliegenden Decke verbunden, mag diese nun in moleculären Detritus zerfallen, oder mag sie auf einmal losgestossen werden, so bleibt nach der Abstossung eine Fläche zurück, die entweder durch Granulationen rasch zur Heilung geführt wird, oder wenn der moleculäre Zerfall und die Vereiterung der unterliegenden Gewebe noch fortdauert, in ein Geschwür übergeht. Auf solche Weise entstehen Geschwüre an der Oberfläche der Haut nach starken mechanischen Beleidigungen, Quetschungen, Risswunden, auch blossen Excoriationen, wenn die mechanische Gewalt sich nicht darauf beschränkte einen leichten Entzündungsprocess hervorzurufen, sondern direct in grösserem oder geringerem Umfange den localen Tod der Gewebe veranlasste. Dasselbe ist der Fall bei der Einwirkung chemisch zerstörender Agentien, wie bei Entzündungen, welche durch Wärme oder Kälte herbeigeführt werden. Ist die necrotische Zerstörung der Gewebe gering, so gehen die Trümmer in kleineren Massen ab, oder sie bilden dünne Schorfe, welche noch längere Zeit mit der Unterlage in Verbindung bleiben, bis sie durch die Eiterung vollends gelöst sind; bei höheren Graden entsteht zunächst ein grösserer Schorf, der die Geschwürsfläche verdeckt, und nur langsam sich losstösst.

In andern Fällen führt erst die aus äussern oder innern Ursachen entstandene Entzündung solche Stasen in einzelnen Partieen des Gewebes

herbei, dass diese erst secundär lebensunfähig werden und sich von ihrer Unterlage abstossen. Bei den catarrhalischen Geschwüren beschränkt sich die Abstossung auf die oberflächlichen Schichten einer Schleimhaut, so dass nur die jüngeren Lagen der Haut blossgelegt werden, bei diphteritischen geht die Zerstörung tiefer, und kann bis in die Schichten des Bindegewebs reichen.

Aehnlich ist die Entstehung von Geschwüren der äusseren Hautoberfläche aus Bläschen, Pusteln u. sog. eczematösen Exsudationsflächen; die Epidermis wird als ein abgestorbenes Gewebe gelöst. Da aber ihr Zusammenhang mit der Umgebung fester ist als bei Schleimhäuten, so hebt der Eiter die Epidermis zunächst in jenen Formen in die Höhe, bis sie durch mechanische Beleidigungen zerrissen oder durch reichliche Exsudation erweicht ist, und es entsteht ein Geschwür von grösserer oder geringerer Ausdehnung, welches dem catarrhalischen Geschwür der Schleimhäute also in Bezug auf seine Entstehung sehr nahe verwandt ist.

Solche oberflächliche Geschwüre, die dann von aussen nach innen fortschreiten, entstehen auch bei hochgradiger Spannung der Haut, welche zur Ischämie und Necrose führt; es bildet sich ein blutleerer, weisslicher oder gelblicher Schorf, der abfällt und die Geschwürsfläche hinterlässt. So ist die Entstehung häufig bei rasch oder zu grossem Umfange herangewachsenen Neubildungen (Krebsen, Sarcomen, Enchondromen u. s. w.), über Aneurysmen, zuweilen auch über hämorrhagischen Infarcten (besonders unter serösen Membranen, wie z. B. über hämorrhagischen Infarcten der Lunge Geschwüre der Pleura entstehen können). Der Blosslegung folgt dann leicht eine rosenartige Entzündung, welche das Fortschreiten der Eiterung in die Tiefe begünstigt.

§. 447. In einer anderen Reihe von Geschwüren folgt die Geschwürsbildung einer vorgängigen inneren Eiterung oder Erweichung, die in der Tiefe ihren Ursprung genommen hat. Sie geht also von innen nach aussen und ist die Folge eines aufgebrochenen Abscesses, der sich in ein mehr oder minder tiefes Höhlengeschwür nach dem Aufbruche verwandelt, welches besonders dann diesen Namen verdient, wenn die Eiterung und Zerstörung noch fortdauert. Bei Neubildungen, besonders bei Krebsgeschwülsten, Sarcomen, Enchondromen u. s. w. erfolgt ein ähnlicher Aufbruch zuweilen in Folge von Erweichungsprocessen, besonders nach fettiger Entartung; jedoch auch hier müssen entzündliche Vorgänge, durch welche die Schmelzung an Ausdehnung gewinnt und eine Eiterbildung vermittelt wird, hinzutreten um den Durchbruch zu fördern. Ist derselbe erfolgt, so liegt die wuchernde Masse der Neubildung auf dem Grunde des Geschwürs bloss, und darauf beruht der alte Unterschied des Cancer occultus und apertus. In allen Fällen verhält sich ein von innen nach aussen geöffnetes Geschwür umgekehrt als ein von der Oberfläche in die Tiefe gehendes; das erstere ist innen, das letztere wenigstens im Anfange aussen breiter, dieses von aussen, jenes von innen trichterförmig.

§. 448. Man unterscheidet an einem Geschwüre den Grund oder die Geschwürsfläche von den Rändern. Die erstere wird zunächst durch das blossgelegte und mehr oder minder eitrig infiltrirte und im moleculären Zerfalle begriffene Gewebe selbst gebildet, den Rand liefert die noch unversehrte, gewöhnlich aber ebenfalls im Zustande der entzündlichen Schwellung oder bereits im Zerfalle begriffene Umgebung (S. Fig. 62 a u. c). Im Anfange sieht ein Geschwürsgrund, sofern es sich nicht

um eine blosse Excoriation, um eine Desquamation der Epidermis oder des Epithels handelt, immer mehr oder minder speckig oder gelblich aus, indem das Gewebe von dem Eiter und der plastischen Infiltration verdeckt wird. Bei fortschreitender Zerstörung bleibt dieses Ansehen auch noch bestehen, ja zuweilen wird die Geschwürsfläche mit einer croupösen Pseudomembran oder mit einem diphteritischen Schorfe bedeckt, wie dies besonders beim Wundcroup und beim Hospitalbrande, aber zuweilen auch bei fortschreitenden syphilitischen Geschwüren der Fall ist. Unter dieser von necrotisirtem und eiterig infiltrirtem Gewebe gebildeten Decke findet sich in der Tiefe eine beträchtliche Gefässentwicklung, theils von ausgedehnten, nicht selten stagnirenden, ursprünglichen Gefässen, theils von neugebildeten Sprossen welche daraus hervorkeimen, so dass die Geschwürsfläche allemal einen hyperämischen Boden hat (Fig. 62 b). Aus diesem keimen bei günstigem Verlaufe die Fleischwärzchen oder Granulationen hervor, welche in Form kleiner rother Pünktchen aus der Geschwürsfläche auftauchen, sich allmälig vergrössern, und unter der fortschreitenden Losstossung der moleculär zerfallenden Gewebstrümmer an Umfang gewinnen und untereinander verschmelzen. Jedes einzelne Fleischwärzchen besteht aus einer jungen, mehr oder minder baumförmig verästelten Gefässschlinge, die von jungen Granulationszellen dicht umgeben ist. Sie sind bald nur kümmerlich entwickelt und bilden einen schwachen, kaum sich erhebenden, spinnenwebartigen oder sammetartigen Ueberzug, bald sind sie von derber körniger Beschaffenheit und frischem, fleischfarbigem Ansehn, bald auch wuchern sie über die Geschwürsfläche als sog. wildes Fleisch (caro luxurians) hervor, ja zuweilen erlangen sie eine enorme Entwicklung als sog. fungöse Wucherungen. Durch diese junge Gefäss- und Bindegewebsneubildung wird alles Abgestorbene entfernt; das Geschwür reinigt sich (Stadium der Detersion der älteren Chirurgen) und die Fläche gewinnt ein gleichmässiges Ansehn. Da die Granulationen selbst wieder zerfallen können, da sie selbst verschiedenen Erkrankungen zugänglich sind, so gewinnt dadurch auch in diesem Zustande das Geschwür noch oft ein sehr wechselndes Ansehn.

Liegt im Grunde des Geschwürs ein erkrankter Knochen, so nennt man das Geschwür ein cariöses oder osteopathisches. Solche Geschwüre, wie auch diejenigen, welche auf einen fremden Körper führen oder eine enge Oeffnung haben, sind oft von einem starken Fleischwärzchenwalle umgeben. Ist innerhalb des Höhlen- oder Röhrengeschwürs bereits theilweise Vernarbung eingetreten, so erscheint die Geschwürsöffnung auch wohl vertieft, trichterförmig eingezogen.

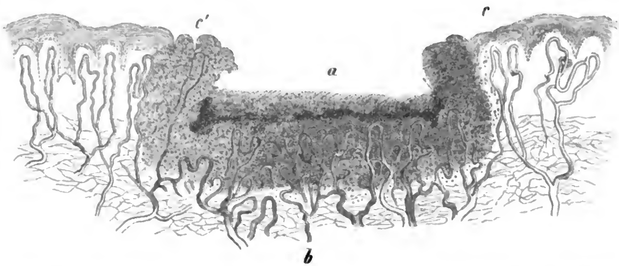
§. 449. Der Geschwürsgrund liefert unter günstigen Umständen einen mit den Trümmern der Gewebe untermischten reinen Eiter, der bei spärlicher Absonderung nicht selten mit jenen zu einer Kruste oder Borke, welche den Grund verdeckt, eintrocknet. Bei reichlicher Transsudation, wo capilläre Stauungen und Fluxionen dieselbe begünstigen, wird eine reichlichere Flüssigkeit abgesondert, welche theils Eiterkörperchen theils fettigen Detritus enthält, durch beigemischte Producte der Degeneration der Gewebe auch eine schleimige Beschaffenheit gewinnt oder reichliche Fetttropfen enthält. Durch faulige Zersetzung der Gewebe und bei spärlicher Eiterung ist die Absonderung jauchig (ichorös, saniös) und von dünner, schmutziger, durch diffundirtes und zersetztes Blutroth bräunlicher stinkender Beschaffenheit.

Die Geschwürsränder sind gewöhnlich ebenfalls wie der Grund

infiltrirt, daher nicht selten etwas verdickt und theils von geschwollenen, in mehr oder minder lebhafter Zellenproduction begriffenen, theils zerfallenden Elementen durchsetzt. Ihr Verhalten zum Geschwürsgrunde ist für die Heilung von besonderer Wichtigkeit, da ein gleichmässiger und glatter Uebergang der Ränder in die Granulationsschicht, welche sich an sie anlegen muss, die Vorbedingung zur Vernarbung ist. Am günstigsten sind deshalb glatte flache Ränder, am ungünstigsten unterminirte, sinuöse, und sehr verdickte, schwielige (callöse) Ränder. Zuweilen werden sie auch so von den Granulationen emporgehoben, dass sie umgeworfen erscheinen. Wenn die Ränder durch Anämie, Hyperämie, Stase oder Induration nur eine geringe Plasticität haben, so kann dadurch die Heilung wesentlich verzögert werden.

An den Geschwürsrand schliesst sich die Umgebung an. Sie kann besonders bei einfachen Geschwüren ganz normal sein, indem sich die Entzündung nicht über den Rand hinaus erstreckt, oder sie ebenfalls wie bei sog. entzündeten Geschwüren stärker mit afficirt; nicht selten ist sie durch Stauung ödematös, oder durch vorangegangene entzündliche Processe indurirt, mit Pigment, oder auch mit neugebildeten Massen durchsetzt, wodurch dann allemal auch die Ernährung des Geschwürsgrundes und seiner Ränder selbst beeinträchtigt wird.

Fig. 62.



Durchschnitt eines syphilitischen Geschwürs der Vorhaut bei schwacher Vergrösserung.

Die beistehende Figur gibt eine Anschauung der besprochenen Verhältnisse eines Geschwüres. Es ist ein Durchschnitt durch ein frisches Chankergeschwür der Vorhaut, welches am Rande noch fortschreitet, während auf dem Grunde schon Granulationen bemerkbar zu werden beginnen. Man sieht bei a den Geschwürsgrund mit den Producten des Zerfalls, und mit Eiterkörperchen sowie wuchernden Zellen bedeckt, darunter (b) die erweiterten und in junge Granulationsschlingen auslaufenden Gefässe, umgeben von wuchernden Zellen des subcutanen Bindegewebes; bei c geht der Grund in den Rand über. Die Papillen der Haut sind in der Umgebung etwas vergrössert und mit dicken Epidermislagen bedeckt, während zwei gerade den Rand einnehmende Papillen c' und c im Zerfall begriffen sind.

§. 450. Der Process der Heilung und Vernarbung eines

Geschwürs hängt wesentlich von der guten Beschaffenheit der Granulationen, von einer vollständigen Entfernung aller abgestorbenen Massen und von der Ueberhäutung ab. Diese geschieht nicht eher als bis die Eiterung nachlässt, und die Granulationen in ein Niveau mit den Rändern gelangt sind; sie glätten sich, und es erscheint ein dünnes, bläuliches Häutchen, welches allmälig an Ausdehnung gewinnt und aus jungen Epithelzellen besteht. Anfangs haben dieselben noch unregelmässige Gestalten, indem die Granulationszellen sich abflachen, und mehr und mehr die Form gewöhnlicher Epithelzellen gewinnen. Wenn der freie Narbenrand an Ausdehnung gewinnt, so werden die älteren epithelialen Zellenlagen immer derber und lassen sich schon schichtweise von einander abziehen. Unter der neuen Decke verschrumpfen mit abnehmender Hyperämie auch die überflüssigen Gefässe zu narbigen obliterirten Strängen, das Granulationsgewebe verwandelt sich in ein dichteres Bindegewebe, die Intercellularsubstanz nimmt zu und wird grob faserig, die Zellen selbst schrumpfen oder werden zum Theil zurückgebildet, und so ist die fortschreitende Vernarbung daher stets mit einer Zusammenziehung verbunden, welche ihr selbst günstig ist, indem sie die Geschwürsfläche verkleinern hilft. Zuweilen sieht man auch überhäutete, landzungenartige Vorsprünge oder Brücken sich von einem Rande zum andern hinüberspannen. In einzelnen Fällen werden auch inselförmige Stellen in einiger Entfernung vom Rande von jungem Epithel überzogen, die sich gewöhnlich rasch mit jenen zungenförmigen Vorsprüngen des Randes verbinden. Durch derartige Vorgänge wird die Heilung immer mehr beschleunigt. Sie schreitet um so rascher vor, je kleiner im Verhältnisse der Geschwürsgrund wird. Bei runden oder grossen Geschwüren, wo die Umgebung eine starke Verschiebung nicht zulässt, bleibt aber der letzte Geschwürsfleck oft lange widerspänstig, während eine leichte Verschiebbarkeit der Vernarbung sehr günstig ist. In jenen Fällen wo die Narbe stark gespannt ist, bleibt sie oft noch lange verletzlich, zart und zu neuer Exulceration geneigt. Durch den Schrumpfungsprocess können erhebliche Entstellungen herbeigeführt werden, die bei grossen und tiefgreifenden Defecten, wie namentlich Verbrennungen oft sehr störend sind.

Die **Narbe** selbst, sobald sie einmal fertig gebildet ist, bleibt stets noch eine Zeit lang verhältnissmässig blutreich, da die Rückbildung der Gefässe nur langsam von Statten geht. Auch das Epithel wird noch eine Zeit lang schichtweise abgestossen und gewinnt erst allmälig eine ganz normale Beschaffenheit. Je älter die Narbe wird, desto mehr tritt noch nachträglich die Zusammenziehung hervor; mit der Obliteration der Gefässe nimmt der Blutreichthum ab, die Narbe wird blass und relativ anämisch. Erst spät gleichen sich die Circulationsverhältnisse aus. Die accessorischen Gebilde der Haut und Schleimhäute werden nur unvollkommen oder gar nicht ersetzt, es sei denn, dass bloss die oberflächlichsten Lagen der Epidermis oder des Epithels zu Grunde gegangen wären. In solchen Fällen wachsen selbst Haare, Schweiss-, Talg- und Schleimdrüsen nach. Ist aber das Muttergewebe dieser Gebilde mit zerstört, so bleibt die Narbe noch Jahre lang verödet. Haare entstehen gar nicht, Drüsen nur selten wieder. In Bezug auf die weiteren Veränderungen solcher Narben müssen wir auf spätere Abschnitte namentlich auf die Verbrennungen und Geschwüre der Haut verweisen. Ohne alle Frage entstehen übrigens in Narben auch Nerven und zum Theil andere complicirte Gewebe (S. §. 251).

§. 451. Was den weiteren Verlauf der Geschwüre im Allgemeinen

anlangt, so ist zu bemerken, dass wo die Ursachen der Verschwärung fortdauern, mögen sie nun durch rein äussere Momente oder durch innere Krankheiten unterhalten werden, die Heilung natürlich gar nicht, oder nur unregelmässig eintreten kann. Ein Geschwür kann entweder durch fortschreitende Ulceration sich fortdauernd vergrössern, dann nennt man es ein fressendes Geschwür; wo dieses mit rasch um sich greifender, moleculärer Necrose geschieht, heisst es phagedänisch, was bei gewissen Formen des Brandes und bei bösartigen syphilitischen Geschwüren nicht selten der Fall ist; trifft der Brand grössere Gewebsmassen auf einmal, so dass dieselben in Fetzen losgestossen werden, so nennt man die Geschwüre brandige. Zuweilen heilt ein Geschwür auch an einer Stelle um an der andern fortzuschreiten (wandernde oder kriechende Geschwüre), und dies geschieht namentlich bei syphilitischen Geschwüren nicht selten in der Form von kreisförmigen Ausbuchtungen (serpiginöse Geschwüre). Die örtliche Wirkung eines Geschwürs ist sehr verschieden, je nachdem ein solches rasch, langsam oder gar nicht sich ausdehnt. Rasch wachsende, besonders phagedänische, brandige, diphteritische Geschwüre bedingen zuweilen sehr ansehnliche Verstümmelungen, wie z. B. der phagedänische Chanker in wenig Wochen eine ganze Eichel und mehr vom Gliede zerstört. Die Nachbarschaft wichtiger Organe hat hier dieselbe bedenkliche Bedeutung wie bei den Abscessen; es ist auch bei Geschwüren die Gefahr der Perforation wichtiger Organe, z. B. grosser Gefässstämme, der Luftröhre, der Blasenwand u. s. w. vorhanden; doch gibt es auch langsam perforirende Geschwüre, welche ähnlich wie das perforirende Magengeschwür bei raschem Durchbruche in eine wichtige Höhle das Leben in die äusserste Gefahr bringen, die aber ebenso wie bei Abscessen nicht ganz selten durch eine vorgängige adhäsive Entzündung umgangen wird. Oberflächliche Geschwüre sind theils wegen des widerlichen Anblicks und der Entstellung, theils wegen des üblen Geruches, welchen sie bei mangelhafter Reinlichkeit verbreiten, für den Kranken und für seine Umgebung sehr lästig. Was gibt es scheusslicheres als ein stinkendes Beingeschwür, bei dessen Enthüllung man vor dem entsetzlichen Gestanke, den es verbreitet, zurückprallt? Allein abgesehen davon ist auch bei jedem einfachen Geschwüre die Möglichkeit einer chronischen Dauer vorhanden, und damit wird die Heilbarkeit immer problematischer. Ausserdem stört ein Geschwür allemal die Function eines Theiles, und bietet unter allen Umständen eine besonders günstige Prädisposition zur Rose, zur Lymphangitis und zu septischen örtlichen wie allgemeinen Erkrankungen.

Die Rückwirkung von Geschwüren auf das Allgemeinbefinden ist im Ganzen weniger häufig und intensiv als bei den Abscessen, indem so bald der Geschwürsgrund einmal mit Granulationen überzogen ist, die Gefahr der Blutvergiftung sich vermindert. In dieser Beziehung ist der Schutz, welchen eine Granulationsdecke darbietet, höchst merkwürdig; bedenkt man, welche Zustände stinkendster Fäulniss nicht selten bei Proletariern an chronischen Beingeschwüren wahrgenommen werden, ohne dass eine septische Blutvergiftung statt findet, so wird man hier an die Zottenform der Oberfläche des Darms erinnert, welche gleichfalls gegen faulende Stoffe eine sehr wirksame Barriere bildet. Daher pflegen auch selbst ausgedehnte Geschwüre nur einen verhältnissmässig geringen Einfluss auf das Allgemeinbefinden zu haben. Wenn mit der Bildung acuter Geschwüre wie bei den Abscessen sich fieberhafte Zustände verbinden, so sind dieselben bei chronischen selten. Nichtsdestoweniger

lässt sich nicht verkennen, dass die geringe Menge fauliger Stoffe, welche von der Oberfläche eines grossen Geschwürs dennoch resorbirt wird, ebenso wie bei zahlreichen Geschwüren einen üblen Einfluss auf den übrigen Organismus ausübt. Es geht dies schon daraus hervor, dass sehr häufig die nächsten Lymphdrüsen anschwellen und sich entzünden. Ich möchte annehmen, dass die Gefahr der septischen Infection um so grösser wird, je mehr die Resorption durch die Blutgefässwände (nach den Gesetzen der Diffusion) stattfindet, indem sie, so lange dieselben noch nicht durch dichte Granulationslagen geschützt sind, bei rasch fortschreitenden Geschwüren, besonders bei diphteritischen und phagedänischen sehr viel häufiger beobachtet wird, als bei den chronischen die zunächst jene Schwellung der Lymphdrüsen machen. Da die Lymphe erst die Filter verschiedener Drüsenapparate passiren muss, ehe sie in das Blut gelangen kann, so ist die Resorption seitens der Lymphgefässe lange nicht so gefährlich und macht ihre schädlichen Folgen erst nach einer längeren Zeit geltend. Schliesslich kann aber ein Geschwür so gut wie ein Abscess zur Hektik und zum Marasmus führen, wesshalb man auch chronische Geschwüre keineswegs gleichgültig ansehen sollte.

§. 452. Für die Behandlung der Geschwüre ist die viel discutirte Frage, ob man chronische Geschwüre heilen dürfe oder nicht, von einer ganz besonderen Wichtigkeit. Besonders im Volke ist die Ansicht, dass ein Geschwür ein wohlthätiges Absonderungsorgan für den Körper sei, durch welches die bösen Säfte einen Abfluss finden, eine sehr verbreitete. Man verglich die Heilung chronischer Geschwüre mit der Unterdrückung anderer, theils normaler theils krankhafter Secretionen: mit den Folgen der Urinverhaltung, und besonders gerne mit den durchaus nicht in Abrede zu stellenden schädlichen, zuweilen sich plötzlich und in heftiger Weise geltend machenden Folgen der Unterdrückung habitueller Fussschweisse. Allein der Vergleich ist ein durchaus unpassender, da man mit dem besten Willen ausser Stande ist, ein Geschwür plötzlich zur Heilung zu bringen. Es ist ein besonderes Verdienst von Benjamin Bell zuerst klare Grundsätze der chirurgischen Therapie den unklaren Vorurtheilen des grossen Haufens entgegengesetzt zu haben. Insofern ein jedes Geschwür zu einer allgemeinen Erkrankung führen kann, hat die Praxis die Aufgabe, die Heilung wo möglich und unter der Anwendung der nöthigen Vorsicht herbeizuführen. Man hat ausser den eczematösen Geschwüren namentlich die Heilung fistulöser Geschwüre in der Umgebung des Afters bei cachectischen und insbesondere bei tuberkulösen Menschen gefürchtet. Allein wenn bei solchen eine operative Behandlung in der That einen schädlichen Einfluss zu üben vermag, so hat man dabei übersehen, dass solche Individuen überhaupt durch jede fieberhafte Erregung in die Gefahr einer Steigerung anderweitiger Localübel, besonders der Lungentuberkulose versetzt werden. Es ist nicht die Unterdrückung der sog. habituellen Secretion. sondern vielmehr die Gefahr des Fiebers, welche jeder intensivere Eingriff herbeiführen kann, die man zu fürchten hat. Das Fieber bedingt sehr leicht Fluxionen in den leidenden Organen und diese begünstigen die Steigerung des Localprocesses in unleugbarer Weise. Das sind die einzigen Thatsachen, welche sich zu Gunsten jener noch so vielfach verbreiteten Befürchtung anführen lassen, die aber einen besonnenen und alle Verhältnisse reiflich abwägenden Chirurgen nicht abhalten werden, wo er mit milderen Mitteln und auf langsamem Wege eine Heilung erzielen kann, dieselbe auch zu versuchen. Man hat die Gefahr der sog. Unterdrückung der Geschwürssecretion dadurch zu beseitigen gesucht,

dass man ein künstliches Geschwür in Form einer Fontanelle anlegte. Es ist dies der einzige Fall, wo dieses Mittel unter Umständen angewendet zu werden verdient, falls man nämlich eine rasche Heilung zu befürchten hat. Unnöthig ist es aber die Fontanelle dann für das Leben lang offen zu erhalten, vielmehr kann man sie einige Zeit nach der Heilung des Geschwürs in voller Ruhe zugehen lassen, indem man die eiternde Fläche allmälig durch eine Abnahme der Zahl der Erbsen verkleinert.

§. 453. Die einfachste Behandlung ist für die nicht complicirte Form der Geschwüre die beste. Man beseitige vor Allem die Ursachen, welche die Heilung verhindern, seien sie nun örtliche Reize oder aus allgemeinen Krankheiten entsprungen. Dazu gehört auch die möglichst vollständige Entfernung brandiger und abgestorbener Gewebsmassen. Wo die Abstossung in Form eines moleculären Detritus erfolgt, ist die Reinerhaltung des Geschwürs durch Abspülen, Abspritzen, protrahirte Localbäder für diesen Zweck vollkommen ausreichend. Wo der Eiter verhalten wird, muss man ihn entweder durch Charpie aufzusaugen, oder durch sanftes Ausstreichen zu entfernen suchen. Sinuositäten verlangen oft Gegenöffnungen. Finden sich grössere brandige Massen oder Gewebsfetzen, so werden sie, sobald der Eiter sie gelöst hat, entfernt, ohne dass man die Adhäsionen, welche sie noch in Verbindung mit dem gesunden Gewebe erhalten, gewaltsam trennt, wodurch nur eine überflüssige Reizung und eine Steigerung der Entzündung hervorgebracht werden würde. Nur wo der Brand im Fortschreiten begriffen ist, hat man unter gewissen Voraussetzungen zu einer energischen Zerstörung durch Aetzmittel zu greifen. Demnächst besteht die allgemeine Aufgabe in einer möglichsten Beseitigung der Circulationshindernisse, mögen sie ischämischer, fluxionärer oder stauender Natur sein. Man hat demgemäss bald eine gewisse Reizung hervorzubringen, was besonders durch ätherische Verbandmittel geschieht, oder die fluxionäre Reizung durch Adstringentien zu beschränken, oder endlich das Circulationshinderniss zu beseitigen. Ruhe des Theils und Lagerung desselben in einer solchen Richtung, dass der Zufluss des Blutes ebenso wie der Rückfluss befördert wird, gilt daher als ein wichtiger Grundsatz in der Behandlung aller Geschwüre. Alle Bewegungen, Reizungen und Zerrungen, welche das neugebildete Gewebe zerstören können, werden durch eine solche gesicherte Lage am besten vermieden.

Eine weitere Aufgabe besteht dann in der Beförderung der Bildung der Granulationen. Feuchtigkeit und mässige Grade der Wärme sind dazu am geeignetsten. Die noch von Rust so lebhaft vertheidigten Salben und Pflaster, mit welchen die ältere Chirurgie alle Geschwürsflächen zu bedecken liebte, kommen nur noch ausnahmsweise zur Anwendung. Man hat sich davon überzeugt, dass diese Mittel den Eiterabfluss hindern, die Zersetzung häufig noch fördern, und dass namentlich die Fette nur in wenigen Fällen von den Granulationen vertragen werden. Oft führen sie eine ödematöse schlaffe Beschaffenheit herbei und es gibt Menschen, bei welchen jedes Fett, auch das mildeste, eine unangenehme Hautreizung bedingt. Das gilt alles in noch höherem Grade von den Pflastern, deren eigentliche medicamentöse Wirkung durch die Consistenz der Pflastermasse ausserdem kaum zur Entwicklung gelangt. In den allermeisten Fällen einfacher Geschwüre ist der noch im Anfange unseres Jahrhunderts mit den Waffen des bittersten Spottes bekämpfte Wasserverband, den zuerst eingeführt zu haben Kern das Verdienst hat, nach verschiedenen Richtungen hin der allerzweckmässigste. Man bedeckt

die Geschwürsfläche mit einem, je nach dem Zustande der Circulation in warmes, laues oder kaltes Wasser getauchten leinenen Lappen, den man durch eine einfache wollene Binde befestigt, während ein Stück Wachstaffet oder Gummizeug die zu rasche Verdunstung hindert. Ein solcher Verband wird dann einige Male des Tages gewechselt. Bei schlaffen, wuchernden Granulationen nimmt man anstatt des blossen Wassers eine adstringirende Lösung (Bleiwasser, Alaun-, Zink-, Kupfersolution), die besonders auch bei reichlicher Secretion benutzt werden. Bei der Neigung zum brandigen Zerfalle oder reichlicher Losstossung necrotischer Partikel, wie bei schneller Fäulniss des Secrets dienen die fäulnisswidrigen Flüssigkeiten zum Verbande: verdünntes Chlorwasser, Chlorkalksolution oder Kohlenpulver, wo mit der Verjauchung, wie dies oft der Fall ist, eine schlechte Granulationsbildung verbunden ist, der Holzessig, das Kreosotwasser, der Terpenthin, Kampherwein und Kampherspiritus. Diese letzteren allein oder einem starken aromatischen Aufgusse (von Chamillen, Thymian, Lavendel u. dgl.) zugesetzt, oder solche Infuse für sich angewandt, ersetzen das Wasser da wo eine grössere Reizung erwünscht ist. Oedematöse und schlaffe nicht körnige Granulationen verbessern sich oft rasch bei einem trockenen, einfachen Charpieverbande.

Mit so einfachen Mitteln reicht man bei gewöhnlichen Geschwürsformen in der Regel aus. Es gibt indessen hartnäckige chronische Geschwüre, welche auch ohne alle Complication durch die Ungunst ihrer Lage, besonders wenn sie einen Unterschenkel ringförmig umgeben, allen Mitteln hartnäckigen Widerstand leisten. In solchen Fällen wird das Glied immer mehr unbrauchbar, besonders bei Proletariern, welche nicht in der Lage sind Jahre lang einem solchen Theile die nöthige Pflege zu widmen, und durch dasselbe vollends arbeitsunfähig werden. Es ist ein trauriges Geständniss, dass man in solchen Fällen, wo wiederholte Heilungsversuche immer wieder fehlgeschlagen sind, schliesslich zuweilen zur Entfernung des Gliedes genöthigt wird. Zuweilen kann man indess durch Seiteneinschnitte in die gesunde Haut die Narbencontraction befördern.

In andern Fällen wo die Narbenbildung grosse Flächen zu überbrücken hat, und dadurch die Gefahr einer entstellenden und die Function des Theils mit sich bringenden Narbencontraction besteht, ist eine wichtige, schon hier besonders zu betonende Aufgabe des Arztes, dafür zu sorgen, dass die Narbe lang genug ausfällt. Dies muss theils durch eine solche Lage des Theils erzielt werden, welche der Zusammenziehung entgegenwirkt, theils dadurch, dass man die sich verkürzenden Granulationen und die schon entstandenen noch weichen Verwachsungen immer von Neuem wieder mit der Sonde trennt. Dieses zuerst von Amussat bei der Operation des Symblepharon angewandte Verfahren ist von Busch und mir in weiterer Ausdehnung mit dem besten Erfolge zur Anwendung gebracht worden und verdient die grösste Aufmerksamkeit.

Ist aber die Heilung eines Geschwürs glücklich zu Stande gebracht, so ist die junge Narbe, besonders wenn ihre Spannung beträchtlich ist, in der ersten Zeit noch immer so verletzlich, dass man dringend jede Beleidigung und Verletzung von ihr fern halten muss. Dies geschieht am leichtesten durch einen schützenden Verband. Man bedeckt zu dem Zwecke das ganze Glied mit Watte und umwickelt diese mit einer Kleisterbinde (Billroth) oder einem Gypsverbande. Einen solchen Verband lässt man 6—8 Wochen und länger tragen, bis die Narbe vollständig fest ist.

---

§. 454. Wir haben bisher die Geschwüre in ihren allgemeinsten Rücksichten betrachtet. Locale Verhältnisse wie allgemeine Krankheiten

verändern aber den Charakter eines Geschwürs auf die mannigfaltigste Weise, so dass die ältere Chirurgie eine bis in die lächerlichste Spitzfindigkeit übertriebene Systematik und Nomenclatur auszubilden für nöthig hielt. Besonders von Rust ist eine solche Systematik, wenigstens in Deutschland, bis an die Gränzen der möglichsten Subtilität getrieben worden. Wie aber überall die Systeme nur für die Menschen zur Orientirung erfunden werden, und in der Natur eine scharfe Trennung nirgends, am wenigsten auf dem Gebiete der Krankheiten besteht, so hat diese Systemsucht nur zur Verwirrung geführt, bis sich die Erfinder selbst in ihrer eigenen Nomenclatur nicht mehr zurecht finden konnten. Glücklicherweise ist man allmälig zu einer einfacheren Auffassung zurückgekehrt, und es erscheint desshalb ein näheres Eingehen auf die zum Theil sehr künstlichen Unterscheidungen, die schliesslich ein blosses Namenregister lieferten, überflüssig. Nichtsdestoweniger gibt es gewisse Charaktere der Geschwüre, welche für ihren Verlauf ebensowohl wie für ihre Behandlung von Bedeutung sind und diese müssen im Folgenden noch in möglichster Kürze betrachtet werden. Von vorn herein ist aber davor zu warnen, dass man nicht ein zu grosses Gewicht auf sog. specifische Charaktere legen darf. Unleugbar prägen sowohl gewisse Neubildungen wie Lupus, Tuberkeln, Krebs, wie gewisse Allgemeinkrankheiten, wie die Scrophulose, die Syphilis, der Scorbut und der Mercurialismus den sie begleitenden Geschwüren eine besondere Physiognomie auf, welche es dem geübten Practiker erleichtert, die zu Grunde liegende Krankheit daraus zu erkennen; es kommen aber dabei vielerlei Momente in Betracht, und namentlich sind nicht allein die Form, in welcher das Geschwür um sich frisst, das Ansehen seines Grundes im Verhältnisse zu den Rändern, dann der Sitz, sondern auch die Verbreitungsweise ähnlicher Geschwüre über andere Körperstellen, ferner das Alter des Patienten und der gesammte Habitus desselben, besonders der Teint der Haut, welche hier wichtige, sich gegenseitig unterstützende Anhaltspunkte darbieten. Es sind also namentlich gewisse, die Geschwüre begleitende Allgemeinsymptome, welche man zu berücksichtigen hat. Diese und ein sorgfältiges Krankenexamen müssen entscheiden, wo die Geschwürsform zur Bestimmung des Charakters nicht ausreicht. Auf das blosse Ansehn hin würde man in die gröbsten Irrthümer verfallen können: ein einfaches pustulöses Schleimhautgeschwür kann gleich nach dem Aufbruche ebenso aussehen wie ein primäres syphilitisches Geschwür; ein üppig wucherndes fungöses Geschwür kann dasselbe Ansehn darbieten wie ein krebsiges u. s. w. Auch hier ist vor der ontologischen Auffassung dringend zu warnen, da die örtlichen Verhältnisse des Wachsthums und des Zerfalls ganz dieselben örtlichen Formen unter den verschiedensten allgemeinen Bedingungen zu Stande kommen lassen können. Auch hier ist die sorgfältige Auffassung und Beurtheilung des einzelnen Falles das Kennzeichen des besonnenen Practikers.

§. 455. Der Charakter eines Geschwürs kann nach folgenden verschiedenen Hinsichten modificirt werden. Der Grad der Reizung, die örtlichen Verhältnisse des Geschwürsgrundes, Krankheiten der Granulationen und der Umgebung des Geschwürs, endlich die Gesammtconstitution des Kranken sind von entscheidendem Einflusse.

Nach dem Grade der Reizung unterscheidet man entzündliche, erethische und atonische Geschwüre. Diese Unterschiede fallen zum Theil zusammen mit denen der Dauer eines Geschwürs, indem die frisch entstandenen acuten, gewöhnlich zugleich entzündlich, oder bei höheren

Graden der Reizung erethisch erscheinen, während nach längerem Bestande fast alle Geschwüre einen atonischen Charakter gewinnen. Es kann aber auch zu einem jeden chronischen Ulcus eine frische Entzündung hinzutreten oder eine erneute intensive Reizung einen gewissen Grad des Erethismus bedingen.

Entzündliche Geschwüre, welche aus frischen Verletzungen hervorgehen, zeigen die Folgen der acuten Zerstörung, indem der Grund durch Schorfe oder abgestorbene Fetzen bedeckt ist, die Basis erscheint aschfarben oder gelblich, speckig, durch die frische eiterige Infiltration oder die verschiedenen Formen der acuten regressiven Metamorphose. Werden dagegen alte Geschwüre von einer neuen Entzündung befallen, so zerfallen die Granulationen von Neuem in Detritus und es entstehen bald über den ganzen Grund hin, bald nur fleckenweise inselförmige gelbe oder graue Stellen. Die dabei abgesonderte Flüssigkeit ist zuerst arm an Eiterkörpern, dagegen gewöhnlich durch gesteigerte Transsudation dünnflüssig, oft mit Blut gemischt, und sieht daher wie dünnes Fleischwasser aus. Entscheidend ist in beiden Fällen das Aussehen der Umgebung, welche auf eine mehr oder minder weite Strecke eine entzündliche Röthe und Schwellung wahrnehmen lässt, die zuweilen einen rosenartigen Charakter annimmt. Gewöhnlich verschwindet dieser Zustand, der durch eine jede Steigerung der Reizung herbeigeführt werden kann, von selbst wieder nach einigen Tagen, wenn der Reiz beseitigt ist, und namentlich dem Geschwüre einige Pflege zugewandt wird. Eine reizlose Behandlung mit Wasser- oder Breiumschlägen, bei stärkerer Entzündung die Adstringentien, zur Noth eine locale Blutentziehung in der Umgebung dienen am leichtesten dazu, das Geschwür auf ein geringeres Maass der Reizung zurückzubringen.

§. 456. In andern Fällen sind die Erscheinungen der Entzündung weniger auffällig und beschränken sich auf den Geschwürsrand selbst, welcher sehr lebhaft geröthet ist und leicht blutet, dagegen tritt ein hoher Grad von Schmerzhaftigkeit hervor; solche Geschwüre hat man deshalb als erethische, irritable oder neuralgische bezeichnet. Der Geschwürsgrund pflegt dann wenig abzusondern, und ist entweder nur mit einer dünnen Granulationsschicht oder durch zerfallene Massen bedeckt und von speckigem grauen Ansehn. Solche Zustände finden sich leicht bei Geschwüren, welche durch scharfe Substanzen in Reizung erhalten werden; so an Stellen, wo das Hautsecret sich leicht zersetzt und zur Buttersäurebildung neigt, wie denn die eczematösen Geschwüre der Haut, und namentlich die Einrisse des Afters besonders schmerzhaft zu sein pflegen; auf Schleimhäuten wo die Beimischung mit Secreten oder Ingesten die Reizung unterhält, oder eine rasche Zerstörung erfolgt wie bei dipththeritischen Zerstörungen der Schleimhaut (im Rachen, in der Vagina). Sie kommen aber auch bei kleinen varicösen Geschwüren der Beine, in deren Umgebung die Haut von zahlreichen, ausgedehnten kleinen Venen durchzogen ist, vor. Das beste Mittel die Schmerzhaftigkeit rasch zu beseitigen, ist das Aetzmittel, besonders das Argentum nitricum, zu welchem man sofort greifen soll, ohne lange mit andern Dingen sich und den Kranken zu quälen. Die Narcotica, sei es in Umschlägen, sei es direct eingestreut (Opium) sind vollkommen erfolglos, und die Salben und Verbandwässer erreichen den Zweck nur theilweise. Ausser dem Bestreichen mit Höllenstein ist die Anwendung von rothem Präcipitat in Pulver oder Salbe, bei diphteritischen Geschwüren das Glüheisen oder Kali causticum zu empfehlen.

§. 457. Die **chronischen, indolenten** oder **atonischen** Geschwüre gehen aus der Vernachlässigung acuter Verschwärungen hervor, und kommen besonders an den Unterschenkeln, aber auch in innern Organen, z. B. im Magen in ganz ähnlicher Weise vor. Ihr Grund ist in der Regel mit kleinen, körnigen Granulationen, die nur langsam wachsen, bedeckt, ihr Secret spärlich, dünnflüssig, ihre Ränder meistens hart, schwielig (callös), und bilden einen indurirten weissen Wall, der mehr oder minder steil gegen den Grund abfällt. Bei den Beingeschwüren besteht dieser Wall theils aus dicken verhornten Lagern von Epithelzellen, theils in früheren Stadien aus den plastisch infiltrirten und hypertrophischen Papillen der Haut; in späteren hat er auch durch vorangegangenen Heilungsfortschritt ein derbes Bindegewebe zur Grundlage, und ist dann sclerosirt und anämisch. An der Ferse, wo an sich die Epidermis schon sehr dicke Hornlagen bildet, entsteht sehr rasch ein solcher schwieliger Zustand, und der Wall ragt dann oft in Form eines unterminirten Ringes über den Grund hervor. Die Umgebung des Geschwürs ist in Folge der bald fortschreitenden, bald wieder sich lösenden Stauungen gewöhnlich mit Pigment infiltrirt, erscheint also bräunlich, bei Schleimhäuten schieferfarben, und ist hyperämisch nicht selten ödematös geschwollen, das Geschwür selbst ist wenig empfindlich, und der Kranke in der Regel, abgesehen von der Unannehmlichkeit kaum von demselben belästigt. Diese Zustände, sowie die Verdickung und Infiltration der Nachbarschaft, welche der Verschiebung bei der Heilung widerstrebt, bedingen ein äusserst langsames Fortschreiten der Vernarbung. Ein jedes Geschwür kann in diesen Zustand übergehen, namentlich erlangen einfache Geschwüre bei älteren Menschen durch Vernachlässigung oft schon in wenigen Wochen diesen Charakter. Selbst dyskrasische Geschwüre, namentlich syphilitische, wenn sie einmal eine grössere Ausdehnung gewonnen haben, können sich in atonische verwandeln, die dann selbst den antisyphilitischen Mitteln hartnäckig trotzen und Jahre lang in wenig verändertem Zustande verharren.

Die Aufgabe der Behandlung ist bei den einfachen atonischen Geschwüren die Steigerung der Reizung und die Förderung der Granulationsbildung, was man oft schon durch blosse Anwendung trockener Charpie, sonst durch Reizmittel, welche man je nach den übrigen Charaktern des Geschwürs auswählt, erreicht. Oft ist ein Wechsel der verschiedenen Verbandmittel räthlich. Wo sich aber ein schwieliger Rand gebildet hat, reicht man damit nicht aus, denn es ist vor allem nöthig die Schwiele zu entfernen, damit der Geschwürsgrund in ein Niveau mit dem Rande kommt. Das rascheste Verfahren ist, denselben mit der Scheere oder dem Messer abzutragen, was in der Regel gar nicht einmal besonders schmerzhaft ist. Manchmal lässt sich auch die ganze Schwiele nach einem warmen Bade, dem man Soda zusetzt um die Erweichung zu fördern, in Form eines Ringes abheben. Sehr zweckmässig sind Cataplasmen und protrahirte Localbäder, und die von Zeis namentlich empfohlenen permanenten warmen Wasserbäder finden kaum irgendwo eine bessere Verwendung als bei callösen Geschwüren. Die Feuchtigkeit begünstigt die Erweichung, die Wärme die Vascularisation der Ränder, beide die Granulationsbildung. Die gewöhnlichste Praxis ist die Anwendung des Drucks, welchen Baynton zuerst durch einen methodischen Heftpflasterverband zweckmässig zu appliciren lehrte. Man bedient sich dazu fingerbreiter, langer Heftpflasterstreifen, welche sich dachziegelförmig theilweise decken, und nicht bloss den Geschwürsrand, sondern die ganze Umgebung gleichmässig comprimiren. Allein dieser Verband führt verhältnissmässig sehr

langsam zum Ziele, und eignet sich daher nicht zur Behandlung von Kranken, welche man im Hospitale oder im Hause zu einem Verweilen in ruhiger Lage bringen kann, während er vortreffliche Dienste leistet, wenn der Kranke seinen Geschäften nachzugehen genöthigt ist. Der Verband verhindert dann wenigstens die Vergrösserung des Geschwürs und erhält den Rand niedrig, wodurch die Heilung eher möglich wird. Ist eine stärkere Reizung nöthig, so kann man die Geschwürsränder cauterisiren; manche bedienen sich dazu des Glüheisens; andere bedecken den Geschwürsgrund mit Zink und Kupferspänen, welche wie eine voltaische Säule wirken und eine ziemlich ansehnliche Schorfbildung machen; am zweckmässigsten ist es, die Ränder wiederholt mit Streifen von Spanischfliegenpflaster zu bedecken, wodurch nach meinen Erfahrungen sowohl sehr schnell die Erweichung der Ränder als die erwünschte Vascularisation herbeigeführt wird. Widersetzt sich die indurirte und nicht verschiebbare Haut hartnäckig der Narbenzusammenziehung, so kann man auch, wenn die Tendenz zur Vernarbung deutlich hervortritt, zu Seiteneinschnitten, die man in einiger Entfernung vom Geschwürsrand parallel durch die gesunde Haut macht, seine Zuflucht nehmen. Die hartnäckigsten Formen dieser Geschwüre, welche den Unterschenkel ringförmig umgeben, sind es vorzugsweise, welche zuweilen, um nur den Menschen arbeitsfähig zu machen, die Amputation erfordern.

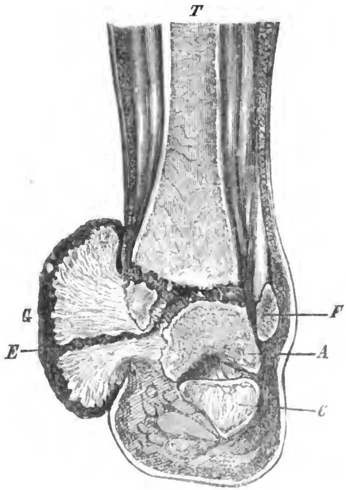
§. 458. Nicht selten wird ein einfaches Geschwür von einer Krankheit befallen, sei es nun dass eigenthümliche, dasselbe veranlassende oder begleitende krankhafte Bedingungen sich steigern, sei es, dass eine neue äussere Schädlichkeit hinzutritt; das letztere ist insbesondere bei der Diphteritis und dem Brande, namentlich bei dem Hospitalbrande der Fall, von welchen Krankheitsformen seiner Zeit ausführlich die Rede sein wird. Es sind locale oder allgemeine Bedingungen, welche dadurch den Charakter des Geschwürs zu ändern vermögen.

So entstehen die ödematösen Geschwüre bald durch den äussersten Grad der Spannung, welche durch ein starkes Oedem eines Theils hervorgebracht wird, oder es tritt ein locales Oedem in Folge örtlicher Circulationsverhältnisse, z. B. durch den Druck, den umgebende Narben auf die Venen ausüben, hinzu, oder ein durch innere Ursachen bedingtes Oedem entwickelt sich an einem Theile, an welchem vorher ein einfaches Geschwür bestand (S. §. 201). Die Umgebung und die Ränder zeigen dann nicht bloss die charakteristische Schwellung der wässerigen Infiltration, sondern die Granulationen selbst erscheinen von Neuem geschwollen, blass, weich, durchscheinend, leicht zerreisslich und das Secret wird reichlicher und wässeriger. Die Heilung wird dadurch wesentlich erschwert, indem die Zellbildung gestört und die Consolidation der Narbe verhindert wird. Die Aufgabe der Behandlung ist die Beseitigung der Ursachen des Oedems; wo diese sich nicht erreichen lässt, ist die methodische Compression durch eine von unten herauf angebrachte Einwicklung, welche über einen trockenen Charpie- oder Wasserverband hinwegläuft, das vorzüglichste Mittel, besonders bei Geschwüren der Extremitäten. In innern Theilen, z. B. bei dem Oedem der Uvula und der Glottis ist die Scarification nöthig, um die Entleerung der Flüssigkeit direct zu bewirken. Ausserdem bedient man sich der Adstringentien, namentlich des Bleis, des Alauns, des Zinks, der Gerbsäure und der vegetabilischen Mittel — Eichenrindenabkochungen u. s. w. — um die Schlaffheit der Granulation zu beseitigen. Ein leichtes Touchiren mit Höllenstein leistet bei beschränktem Oedem der Granulationen oft treffliche Dienste.

§. 459. Hämorrhagische Geschwüre hat man solche genannt, welche durch örtliche, besonders mechanische Reize, oder durch das Umsichgreifen der Verschwärung, wie namentlich bei brandigen und phagedänischen Geschwüren, oder durch allgemeine Ursachen blutig infiltrirt werden; zuweilen treten bei starker Fluxion spontane Blutungen bei Geschwüren ein. Dies ist besonders bei scorbutischen Zuständen der Fall, kommt aber auch bei Septicämie vor. Zuweilen haben solche Blutungen einen vicariirenden Charakter, wie bei Anomalien der Menstruation (ulcus menstruale) oder bei Störungen des venösen Rückflusses bei Hämorrhoidariern (ulcus haemorrhoidale). Eine besondere Bedeutung ist solchen Blutungen nicht zuzuschreiben, und am allerwenigsten braucht man sich zu scheuen, derartige Geschwüre zugehen zu lassen. Die Blutinfiltration hat aber auf die Heilung einen sehr ungünstigen Einfluss, insofern das Blut die Granulationen zertrümmert, und eine mehr oder minder ausgedehnte Necrose der Geschwürsfläche herbeiführt. Man hat die Wiederkehr der Blutungen am ehesten durch eine sorgfältige Rücksicht auf ihre Ursachen und durch Beseitigung derselben zu verhüten.

§. 460. Nicht selten kommt es vor, dass die Granulationen ausserordentlich üppig hervorwachsen und ein schwammartiges Ansehen gewinnen. Bei geringeren Graden bedient man sich der Bezeichnungen des

Fig. 63.



Durchschnitt eines Unterschenkels mit fungösem Geschwüre T Tibia. F Fibula. A Astragalus. C Calcaneus. G die fungöse Granulationsmasse, welche sich aus dem aufgebrochenen und vereiterten Fussgelenke, dessen Gelenkknorpel durch Granulationen ersetzt sind, erhebt; im Innern derselben ein Fistelgang Fi. Präparat des path.-anat. Inst. zu Bonn.

Ulcus hypertrophicum, ulcus elevatum, welche Form bei Neubildungen wie beim Lupus und beim Krebse oder bei der Syphilis durch gummöse Infiltrationen vorkommen und mit Papillarhypertrophieen verbunden sind. Die Granulationen haben dann eine derbe feste Beschaffenheit und stehen auf einem kranken Grunde. Anders ist das **fungöse Geschwür**. Die Granulationen bleiben weich und zart und stehen auf einem unveränderten Geschwürsboden; sie haben gewöhnlich eine tief dunkelrothe Farbe und sammetartige Oberfläche, und wachsen zuweilen durch hämorrhagische Infiltration zu grossen dunkelrothen, wulstigen polypösen Massen heran. Solche Granulationswucherungen erheben sich namentlich leicht an der engen Mündung von Geschwürscanälen, welche auf einen tiefliegenden fremden Körper, z. B. eine Kugel, oder auf ein abgestorbenes oder krankes Knochenstück führen. Am üppigsten werden sie bei der sog. fungösen Gelenkentzündung, wenn dieselbe durch einen engen Fistelgang nach aussen durchbricht und die Granulationen nun frei von Druck sich erheben können. Dies ist namentlich am Fuss- und Handgelenke, auch an den Fingern (bei Panaritien) nicht selten der Fall, und man muss sich in Acht nehmen, solche Bildungen nicht mit krebshaften Neubildungen, besonders mit Markschwamm zu verwechseln. Figur 63 zeigt den Durchschnitt eines wegen Caries des Fussgelenkes amputirten Unterschenkels, bei welchem sich die Granulationen zu einem gänseeigrossen Schwamme erhoben hatten, der wie man sieht, aus den Granulationen der Synovialis hervorgewuchert ist. Die ganze Masse besteht aber nur aus Granulationsgewebe. Die Unterscheidung ist bei aufmerksamer Untersuchung nicht schwierig. In solchen Fällen ist die Masse selbst weich, fast fluctuirend, nicht derb und körnig, und was das wichtigste ist, sie steht nicht auf einem infiltrirten Boden, sondern wächst pilzförmig aus einer engen Oeffnung der ganz unveränderten und gesunden Haut hervor. Wenn der Verschwärungsprocess selbst zur Heilung gelangt, so schwinden die Granulationen von selbst, und man hat keine weitere Behandlung nöthig; sonst lässt man adstringirende Umschläge machen, bedient sich der Escharotica oder trägt zur Noth die ganze Masse mit der Scheere ab. Die Entfernung der fremden Körper, besonders aber kranker Knochen ist die Voraussetzung der Heilung.

§. 461. Localkrankheiten der Umgebung unterhalten namentlich die varicösen und eczematösen Geschwüre. **Varicöse Geschwüre** entstehen fast ausschliesslich an den untern Extremitäten, wo überhaupt die varicösen Ausdehnungen der Venen, von welchen in dem betreffenden Abschnitte ausführlich gehandelt werden wird, hauptsächlich vorkommen. Wie die sog. Varicen selbst die Folge venöser Stauungen sind, so erscheinen sie auch allemal von den Symptomen der letzteren begleitet. Insbesondere sind chronische Hyperämieen der Haut mit ödematöser Anschwellung und Pigmentablagerung in die Cutis, und Abschuppungen der trockenen Epidermis an solchen Gliedern sehr häufig. Dann kommt es leicht zu pustulösen und eczematösen Ausschlagsformen, aus denen sich Geschwüre entwickeln können, und deren Charakter durch die Varicositäten complicirt und deren Heilung durch die Circulationsstörungen verzögert wird. Hier ist die letztere also blosse Complication. In andern Fällen geht aber die Verschwärung direct von den venösen Stauungen aus; und da sind wieder zwei Formen zu unterscheiden. Die eine entsteht aus der Varicosität der kleinsten Hautvenen, die ein ausserordentlich reiches und feines bläulich-rothes Maschennetz in der atrophisch verdünnten braunen, glänzenden und trockenen Haut bilden. Eine mechanische Verletzung ist

der Anstoss zu einer Verschwärung, die in Folge der gestörten Circulation ausserordentlich hartnäckig wird. Diese Geschwüre sind klein, unregelmässig begränzt, ziemlich trocken und sehr schmerzhaft. Ihr Grund erscheint leblos, gelblich, und legt leicht die subcutanen Fascien, selbst die Sehnen bloss, während die Ränder sehr flach, dünn hyperämisch und sehr empfindlich sind. Die zweite Form der eigentlichen varicösen Geschwüre entwickelt sich aus entzündeten grösseren Venenknoten, und die Entzündung geht von innen nach aussen, indem die Zellhaut der Venen der ursprüngliche Sitz der Entzündung wird. Es ist also eine spontane locale Phlebitis der Ausgangspunkt dieses varicösen Geschwürs, und diese wiederum ist gewöhnlich die Folge von Thromben oder Venensteinen, die sich im Lumen der erkrankten und ausgedehnten Vene bildeten und die Wand in entzündliche Reizung versetzten. Ehe es zur Exulceration kommt, besteht dann ein härtlich anzufühlender, bläulich durch die Haut schimmernder, mehr oder minder schmerzhafter Knoten, dessen Umgebung sich entzündet, etwas ödematös geschwollen erscheint und schliesslich eitrig infiltrirt wird. Der Knoten bricht auf, die Erweichung kann den Thrombus mit ergreifen und es erfolgt in diesem Falle eine heftige Blutung, mit welcher die Entzündung gewöhnlich nachlässt, so dass eine spontane Heilung erfolgt. In andern Fällen greift die Exulceration um sich; über der Vene bildet sich ein rundes Geschwür, welches sich anfangs noch ausbreitet, später aber einen torpiden Charakter annimmt und nicht selten callöse Ränder bekommt.

Für die Diagnose der varicösen Geschwüre hat man sich besonders durch die Untersuchung der Umgebung leiten zu lassen. Meistens sind die kleinen varicösen Venen von grösseren Varicen begleitet; bei den grossen, durch locale Periphlebitis entstehenden Geschwüren sind die stark geschlängelten knotigen Venenstränge eben so leicht nachweisbar. Es kommt aber auch vor, dass die Haut und das Unterhautbindegewebe von sehr derber und schwieliger Beschaffenheit ist, und die Vene wie eingegossen unbeweglich in der starren Masse liegt, und nur bei sorgfältigem Betasten als ein elastischer weniger starrer Canal durch die Haut gefühlt werden kann.

Für die Behandlung aller varicösen Geschwüre ist Ruhe und Hochlagerung des Gliedes zur Beförderung der Circulation das wichtigste Erforderniss. Die Geschwüre heilen dann bei der nöthigen Sorge für ihre Reinhaltung gewöhnlich von selbst. Sehr häufig sind freilich die Kranken wegen der verhältnissmässig geringen Beschwerde, die sie von den Geschwüren, so lange sie klein sind, empfinden, nicht leicht zum Stillliegen zu bewegen. In solchen Fällen ist der Pflasterdruckverband sehr zweckmässig, um wenigstens das Umsichgreifen des Geschwürs zu verhindern, auch habe ich ihn ganz besonders bewährt befunden, ehe es noch zur Verschwärung gekommen ist, zur Beseitigung entzündlicher Anschwellungen der varicösen Knoten, welche der Geschwürsbildung oft Wochen lang vorangehen. Wirkliche Verschwärungen heilt man dagegen kaum mit dem Pflasterverbande, sie verlangen vielmehr durchaus die ruhige, horizontale Lage. Ist das Geschwür noch acut, so sind adstringirende Umschläge, namentlich mit Bleiwasser, oder mit gerbsauren Abkochungen am zweckmässigsten. Zuweilen kann man sie mit Nutzen in Form hydropathischer Einwicklungen anwenden, indem man das ganze Glied mit einem in Bleiwasser getauchten Lappen umhüllt, den man zur Verhütung zu rascher Verdunstung mit Flanellbinden festwickelt und schliesslich noch mit Wachstaffet umgibt. Viele Menschen vertragen aber die sich entwickelnde Wärme oder die Feuchtigkeit überhaupt nicht gut. Bei sol-

chen wechselt man die nasse Compresse häufig, so dass mehr die Kälte als die Wärme wirkt, oder man bedient sich trockener Charpieverbände, und bei oberflächlichen Geschwüren, wie sie aus den kleinen varicösen Venen in der Umgebung der Knöchel so leicht entstehen, ist ein blosser Watteverband, der mit einer Flanellbinde, welche zugleich die Compression der Venen dauernd unterhält, befestigt wird, ausserordentlich vortheilhaft. Man lässt die Watte möglichst lange unberührt, und nimmt sie erst ab wenn sich der Eiter angesammelt hat. Die am Rande des Geschwürs festgeklebte Watte lässt man sitzen um die junge Narbe nicht zu zerreissen. Unter einem solchen Verbande, der bei schwach secernirenden Geschwüren Wochen lang unversehrt erhalten wird, heilen diese Geschwüre wie unter einer Borke. Bei grosser Empfindlichkeit dienen Verbandwässer von Höllensteinlösung, oder auch Cauterisationen mit dem Höllensteinstifte am schnellsten zur Beseitigung der Schmerzhaftigkeit. Ist ein varicöses Geschwür zur Heilung gebracht, so hat man Sorge zu tragen, dass es nicht wieder aufbricht, was besonders bei Frauen aus den niedern Ständen sehr leicht vorkommt, wodurch dann sehr hartnäckige chronische Geschwüre entstehen. Vor allem muss man die Ursachen der Hyperämie zu beseitigen suchen. Marktweiber und Höckerinnen, die den ganzen Tag im Freien sitzen, und ihre Füsse durch ein sog. Feuerstübchen zu erwärmen suchen, sind schwer von dieser Unsitte zu bekehren. Man sorge wenigstens zunächst dafür, dass die Narbe gehörig derb wird, ehe man den freien Gebrauch des Gliedes wieder zugibt (S. oben §. 452), dann muss man man einen dauernden Compressivverband, der sorgfältig anzulegen ist, tragen lassen. Bei Wohlhabenden sind die elastischen, baumwollenenen oder seidenen Gummistrümpfe, oder die weniger bequemen ledernen Schnürstrümpfe sehr zweckmässig. Bei ärmeren Leuten summiren sich aber durch den schnellen Verschleiss des theuren Strumpfes die Kosten so sehr, dass man viel besser thut eine gut angelegte Flanellbinde, deren einzelne Touren mit Reihstichen längs beider Seiten des Beines festgehalten werden, tragen zu lassen.

§. 462. Mit Varicositäten der Venen und chronischer Infiltration der Haut verbinden sich sehr häufig mehr oder minder ausgedehnte Eczemformen, und wenn wir hier die eczematösen und impetiginösen Geschwüre hervorheben, so geschieht dies wesentlich aus negativen Rücksichten, indem wir das Eczem als solches dabei für weniger wesentlich halten. Es gibt ferner auch Fälle, wo ein gewöhnliches, durch eine Verletzung entstandenes Geschwür durch eine Art Contagion, die der sich ergiessende Eiter auf die besonders reizbare Haut ausübt, nachträglich ein Eczem in der Umgebung hervorruft. Was dagegen früher, namentlich von Rust und seinen Anhängern als ulcus eczematosum und impetiginosum beschrieben wurde, ist gar kein eigentliches Geschwür, indem die Haut keine Exulceration erfährt, sondern unter der nässenden, krankhaft erweichten Epidermis die hyperämische und etwas serös geschwollene Cutis bloss liegt. Das Eczem ist ein bald bloss squamöser, bald papulöser, bläschenförmiger oder pustulöser, bald nässender oder zu Krusten vertrocknender, impetiginöser Ausschlag, der sich also als eine Complication zu verschiedenen Geschwürsformen hinzugesellen kann, an sich aber keine besondere Disposition zur Geschwürsbildung mit sich führt. Es ist aber daran zu erinnern, dass es ebensowohl ein durch Kratzen erzeugtes Eczem als ein Kratzgeschwür (namentlich bei der Krätze) gibt, welches letztere durch die heftige mechanische und öfter wiederholte Beleidigung der Haut entsteht. Die Varicositäten der Venen, insofern sie

(nicht bloss an den Beinen, sondern auch in der Umgebung des Mastdarms) zu Hyperämieen und Oedemen führen, disponiren daher in hohem Grade zugleich zu Eczemen. Es lässt sich nun zwar nicht leugnen, dass die letzteren besonders häufig bei anämischen und scrophulösen Individuen vorkommen, dass es innere noch nicht genügend aufgeklärte Ursachen derselben gibt, damit kann aber eine specifische Beziehung zu irgend einer Dyscrasie nicht zugegeben werden. Die Eczeme der Scrophulösen verhalten sich genau ebenso wie die Eczeme bei sonst ganz gesunden Menschen, und ein örtlicher Reiz muss auch hier hinzutreten, um die Eczembildung hervorzurufen. Einen solchen braucht man nun bei den Geschwüren, besonders der untern Extremitäten nicht erst weit zu suchen. Damit fällt denn auch die Furcht, welche viele Aerzte gerade noch in Bezug der von nässenden Eczemen (sogen. Salzflüssen) umgebenen Geschwüre hegen, dass die Heilung derselben eine schädliche Rückwirkung auf das Allgemeinbefinden äussere, in ihr Nichts zusammen. Wir schliessen uns in dieser Beziehung vollkommen den Ansichten Hebra's an, auf dessen klare und vortreffliche Darstellung wir hierbei verweisen müssen *). Nie beobachtet man nach der Heilung eines Eczems das Auftreten übler Folgen, und ein jedes Eczem darf und soll so schnell als möglich geheilt werden. Wo also ein Geschwür sich mit Eczemformen complicirt, ist es zweckmässig dieselben sogleich zu bekämpfen, weil sie die Haut zu weiterer Verschwärung disponiren. Oft widerstehen solche Geschwüre hartnäckig jeder localen Behandlung, und heilen dagegen bald wenn man passende innere Mittel anwendet, unter welchen namentlich der Arsenik von vorzüglicher Bedeutung ist. Die eczematösen Geschwüre vertragen in der Regel keine Fette; mit Salben muss man daher sehr zurückhaltend sein. Zinkoxyd als Pulver aufgestreut, oft auch blosses Mehl, Stärke- oder Lycopodiumpulver, welche das reichlich exsudirte Serum rasch zur Verkrustung bringen, leisten oft gute Dienste. Die Geschwüre heilen aber oft auch bei blosser Behandlung mit kalten Wasserumschlägen, die man aber nicht mit einer imperspirablen Decke, welche Hitze erzeugt, umgeben darf, und vorzüglich brauchbar sind bei hartnäckigen und um sich greifenden Formen Bepinselungen mit starker Höllensteinsolution (5 Gran auf die Unze), welche man einmal täglich überstreicht, während das Geschwür sonst mit trockner Charpie verbunden wird. Zur Beseitigung chronischer Eczeme der Umgebung ist eine Salbe aus weissem Quecksilberpräcipitat (R. ungt. Glycerini ℥j, hydr. amidatobichlor. grxvi) mit Glycerinstärke bereitet, vorzüglich zu empfehlen. Bei varicösen Geschwüren, die von Eczemen umgeben sind, ist das Hebra'sche unguentum diachyli (einfaches Diachylonpflaster mit Leinöl geschmolzen) zu Pflastereinwicklungen, die man mit Flanellbinden festhält, sehr brauchbar.

§. 463. Für die Erkenntniss wie für die Heilung sind die Verbindungen der Verschwärung mit gewissen Formen der Neubildung, woraus die fressenden und lupösen, die tuberkulösen und krebshaften Geschwürsformen hervorgehen, von grosser Bedeutung. Es ist in diesen Fällen eine locale Erkrankung des Geschwürsbodens das wichtigste am Geschwüre. Ohne in die übrigen wichtigen Beziehungen dieser Formen einzugehen, erscheint es doch nothwendig, sie hier in Bezug auf das Eigenthümliche der dabei stattfindenden Verschwärung, na-

*) S. Hebra, Hautkrankheiten in Virchow's Handbuch der spec. Pathologie III. S. 325 u. ff., besonders S. 372.

mentlich behufs der Diagnose zu charakterisiren, indem wir übrigens auf die betreffenden Capitel über Lupus, Krebs und Tuberkulose verweisen. Bei dem Lupus und dem Krebs kann die Verschwärung von aussen nach innen gehen, indem zuerst die äussere Decke entartet und zerfällt, oder die Knoten brechen, wie die tuberkulösen, von innen her durch centrale Erweichung auf. In allen Fällen entstehen Geschwürsformen, welche sich wesentlich von allen andern dadurch unterscheiden, dass sowohl die Umgebung wie der Geschwürsgrund mit der betreffenden Neubildung infiltrirt sind.

Bei tuberkulösen Geschwüren handelt es sich um die Erweichung und den Aufbruch von tuberkulösen Infiltraten, die bald in der Haut, bald in den Schleimhäuten, vorzugsweise aber in den Lymphdrüsen ihren Sitz haben. Zuerst werden kleine graue Knötchen, welche aus Zellenwucherungen bestehen, in das Gewebe eingelagert; diese zerfallen rasch zu käsigen Massen, verschmelzen unter einander durch Erweichung der zwischenliegenden Gewebe und brechen schliesslich durch Umsichgreifen der chronischen Entzündung, welche ihre Entstehung begleitet, auf. So entstehen sinuöse Geschwüre, welche je nach dem ursprünglichen Sitze der Ablagerung einen etwas verschiedenen, im Ganzen aber doch sehr übereinstimmenden Charakter an sich tragen. Derselbe besteht nämlich darin, dass noch nach dem Aufbruche in der Umgebung neue Knötchen entstehen, welche allmälig auch in Erweichung übergeführt werden und dann das Geschwür vergrössern helfen. Dieses hat immer einen sehr atonischen Charakter und ist wegen jenes fortschreitenden Processes stets mehr oder weniger sinuös oder fistulös, sein Grund ist anfangs käsig zerfallen, die Ränder unterminirt aber nicht hart, sondern weich schlaff, gewöhnlich unregelmässig verdünnt und fetzig zerfallen, von dunkel blaurother Farbe. Granulationen erheben sich nur langsam, oft zerfallen sie wieder käsig, aber auch wo die Tendenz zur Heilung hervortritt, sind sie schlaff, ödematös, bluten leicht, und werden auch wohl fungös; durch lange Stauung erscheinen sie blauroth hyperämisch. Die Umgebung ist oft ödematös; der Eiter zuweilen im Anfange reichlich, käsig, mit dicken flockigen Massen gemengt, später spärlich und wässerig. Am häufigsten entstehen derartige Geschwüre in den Lymphdrüsen bei schlecht ernährten anämischen Menschen, welche auch sonst Zeichen der Tuberkulose an sich tragen. So kommen sie besonders am Halse und am Hinterkopfe, an den Achsel- und Leistendrüsen vor, brechen langsam nach chronisch-entzündlichen Erscheinungen durch und sind von äusserster Hartnäckigkeit. Wenn man ein Geschwür geheilt hat, entsteht daneben ein neues, und zuweilen wird die Haut, besonders die des Halses, weithin von den Geschwüren unterminirt. Die Narben sind gewöhnlich stark eingezogen und sehr unregelmässig, indem oft ganze Stücke der hyperämischen unterminirten Geschwürswände langsam necrotisiren, während andere stehen bleiben und zu derben narbigen Strängen verschrumpfen. Ausserdem kommen solche Geschwüre auch hie und da in der Haut, namentlich bei jungen Menschen vor, die aus Tuberkelablagerungen und Vereiterungen einzelner Hautdrüsen entstehen. Sie finden sich gewöhnlich in verschiedenen Stadien der Entwickelung über den Körper, besonders an den Extremitäten, und zwar sowohl an den Streckseiten wie an den Beugeseiten verbreitet. Ihrer Ausbildung geht dann lange Zeit ein rundlicher, verschiebbarer Knoten — die infiltrirte Lymphdrüse voraus, welche wenig schmerzhaft, allmälig erweicht, empfindlicher wird und die Haut über sich anlöthet, ohne je lebhafte Entzündungserscheinungen mit sich zu führen. Die Haut wird blauroth, der Knoten immer weicher, endlich erfolgt der Durch-

bruch und es entsteht ein rundes Geschwür von geringem Umfange mit schlaffen überhängenden Rändern, welches ebenfalls einen sehr atonischen Charakter an sich trägt. In den Schleimhäuten dürfte die Tuberkelbildung, wie dies am deutlichsten bei der Darmtuberkulose sich verfolgen lässt, ebenfalls von den Drüsen ausgehen. Für den Chirurgen haben die sehr fatalen Geschwüre der hintern Rachenwand, sowie die seltenen des Mastdarms besonderes Interesse. Sie zeigen ganz dieselben Charaktere, namentlich die zerfetzten und unterminirten Ränder wie die der Haut, sind aber durch die Rapidität, mit welcher der käsig eiterige Zerfall in der dunkel kirschrothen Schleimhaut um sich greift, besonders gefährlich. Diese furchtbaren Zerstörungen, welche später auch auf die Mandeln übergehen können, veranlassen sehr leicht starke Oedeme, namentlich der Epiglottis und Glottis, und gehören zu den quälendsten und der Therapie fast gar nicht zugänglichen Leiden. Wo sie schliesslich heilen, bedingen sie oft Verwachsungen des Gaumensegels mit der Rachenwand.

Fast nie ist ein tuberkulöses Geschwür isolirt; stets finden sich analoge Degenerationen an andern Stellen desselben oder eines andern Organs, und besonders häufig sind die Lungen gleichzeitig der Sitz tuberkulöser Erkrankungen. Das ist für die Diagnose der tuberkulösen Geschwüre besonders charakteristisch. Doch kommen auch Fälle vor, wo sich die Degeneration auf ein einzelnes Lymphdrüsenpaket oder bloss auf die Körperhaut beschränkt. Wo ein solches Geschwür vereinzelt ist und die Granulationen üppig hervorwachsen, könnte man es mit gewissen Formen des Epithelialkrebses verwechseln. Bei diesen ist aber der Grund viel härter, fester, und die Granulationen selbst erscheinen körnig und derb, sind auch von viel frischerem rothen Ansehen, als die schlaffen, weichen dunkelrothen Granulationen der tuberkulösen Geschwüre.

Auf die Allgemeinbehandlung, welche ausser kräftiger Diät und guter Luft, besonders in der Anwendung des Leberthrans, des Eisens und des Jod besteht, wird an andern Orten näher einzugehen sein. Die locale Behandlung der Geschwüre muss vorzugsweise eine stimulirende sein. So lange sich noch eine Zertheilung hoffen lässt, ist die Jodtinctur von besonderem Nutzen; man wird sie bei empfindlichen Hautorganen jedoch verdünnt oder mit Galläpfeltinctur vermischt anwenden; auch leistet sie noch nach dem Aufbruche gute Dienste zur Beseitigung der Infiltration der Umgebung. Ist es zur Verschwärung gekommen, so sorge man besonders für die Entfernung der schlaffen, unterminirten Ränder, theils um die entstellenden Narben zu verhüten, theils um die Heilung so bald wie möglich herbeizuführen. Man trägt sie desshalb am besten mit einer scharfen Hohlscheere ab, kann sich aber namentlich bei Drüsengeschwüren, die an verschiedenen Stellen erweicht sind und die Haut unterwühlt haben, auch mit Vortheil des kaustischen Kalis bedienen. Vor Allem hat man die Sinuositäten baldigst blosszulegen. Zur Beförderung der Granulationsbildung dienen besonders Lösungen von Höllenstein, welche am schnellsten die Abstossung der käsigen Massen und das Hervorwachsen von besseren Fleischwärzchen bewirken. Später dient trockene Charpie zum Verbande, bei eintretender Entzündung Wasserumschläge, selten Cataplasmen.

§. 464. Den tuberkulösen Geschwüren sind die Lupusgeschwüre sehr nahe verwandt. Beim Lupus geht aber die Degeneration von der Haut aus nach innen, indem zunächst eine enorme Wucherung kleinzelliger Elemente in der Cutis stattfindet. Sie verbindet sich mit einer entzündlichen Desquamation der Epidermis, die Heerde innerhalb der Cutis

erweichen, die Oberhaut darüber zerfällt und es entsteht ein flaches, rundliches Geschwür, mit flachen rosenfarbenen Rändern und weichem, zerfallenem Grunde, welcher allmälig um sich greift und mit ähnlichen Geschwüren der Nachbarschaft sich in rundlich buchtigen, aber nicht unterminirten Formen verbindet. Entweder kommt es dann zur Bildung ziemlich derber Granulationen, die sich bei dicker Infiltration der umgebenden Haut zuweilen in stark wuchernden papillären Bildungen über dieselbe erheben (Lupus hypertrophicus), oder durch weiteren Zerfall der infiltrirten Nachbarschaft geht das Geschwür in die Tiefe, und zerstört nach Monaten, nicht selten nach Jahren die Gewebe ohne Unterschied, immer von aussen nach innen an Umfang gewinnend (Lupus exulcerans). Flachere Geschwüre der Haut bedecken sich dabei mit mehr oder minder dicken gelblichen Krusten, nach deren Entfernung der wuchernde Papillarkörper zum Vorschein kommt. Fast nie sieht man ein isolirtes Lupusgeschwür; stets zeigt die Nachbarschaft verschiedene Grade der lupösen Affection, von welcher das Geschwür nur eine grössere oder geringere Theilerscheinung ausmacht. Der ganze Process verläuft fast vollkomm schmerzlos und zieht sich durch lange Jahre hin. Während neue Eruptionen besonders an der Peripherie erfolgen, zeigen sich Schrumpfungen und Vernarbungen, namentlich im Centrum.

Der Lupus beginnt gewöhnlich mit der Entwicklung der Pubertät und dauert bis zum 30. oder 40. Lebensjahre, gelangt dann aber meistens auch ohne weitere Behandlung, aber auch oft nachdem er die gräulichsten Verwüstungen angerichtet hat, zur Heilung. Sein häufigster Sitz ist die Haut der Wangen, der Nase, der Lippen, der Lider, von wo aus er auf die Knochen des Gesichts übergehen kann. Fast immer finden sich bei längerem Bestande ähnliche Lupusefflorescenzen an der Gaumenhaut, besonders über dem knöchernen Gaumen und am Segel, auf den Gaumenbögen, an der hintern Pharynxwand, zuweilen auch an der Zunge und bis zum Larynx hinab mit denselben Papillarwucherungen und denselben flachen weichen Geschwüren. Ausserdem kommt er an den Streckseiten der Hände und Füsse, zuweilen auch der Arme, Beine, ja des Stammes vor. Hier zeigt er grosse Verwandtschaft mit dem Aussatze, der Elephantiasis, welche ebenfalls oft von Verschwärungen begleitet ist. Für die Elephantiasis ist die enorme Verdickung des Unterhautbindegewebes characteristisch. Das Langsame des Verlaufs, die verschiedenen Entwicklungsformen in der Umgebung, der charakteristische Sitz machen die Diagnose des Lupus gewöhnlich nicht schwierig, doch gibt es Fälle, in welchen man Lupusgeschwüre mit syphilitischen verwechseln könnte. Für diese ist besonders an das allgemeine Aussehen des Kranken zu erinnern: Lupuskranke sind gewöhnlich ziemlich gut genährt, ja blühend, während Syphilitische cachectisch aussehen und fast nie andere Syphilisformen vermissen lassen.

Für die Heilung der Lupusgeschwüre sind neben dem inneren Gebrauche von Leberthran, Jod, Eisen, Arsenik die kräftigen Caustica unentbehrlich. Das Kali causticum verdient auch hier den Vorzug vor allen andern. Nur Chlorzink, und bei flachen Formen das Glüheisen können mit ihm rivalisiren. Bei genügend gesunder Umgebung ist die Exstirpation mit dem Messer zuweilen vorzuziehen.

§. 465. Von den Krebsgeschwüren verdienen besonders die von aussen nach innen fortschreitenden flachen Haut- und Schleimhautkrebse hier hervorgehoben zu werden. Es sind namentlich der flache Epithelialkrebs und der flache Hautscirrh, welche der Vergleichung wegen hier angeführt werden müssen. Die Epithelialkrebsformen oder Cancroidge-

schwüre zeigen gewöhnlich sehr derbe körnige Granulationen, welche nicht selten bedeutend hervorwachsen und als papilläre Bildungen sich über den Grund des Geschwürs erheben. Sie können zu Verwechslungen mit gutartigen Papillomen Veranlassung geben, wovor aber eine genaue Untersuchung des Grundes, welcher bei dem Krebse durch die Einlagerung wuchernder Epithelialzellen hart und fest erscheint, schützt. Auch geht bei den Cancroiden die Spaltung der papillären Excrescenzen bis tief unter das Niveau der Haut, was auf eine Zerstörung des Mutterbodens schliessen lässt. Diese papillären Wucherungen fehlen aber bei der flachen Form des Epithelialkrebses zuweilen ganz, und das Krebsgeschwür erscheint als eine glatte wie ausgenagte Vertiefung, mit hartem, zum Theil im Zerfalle begriffenem Grunde, der von knotigen, warzenförmigen Verdickungen der Haut umgeben ist. Das Geschwür frisst stets, wenn auch langsam um sich; die Nachbartheile werden allmälig adhärent, die Haut immer weniger verschiebbar, und schrankenlos wird jedes Gewebe bei dem weiteren Fortschritte der Ulceration zunächst durch die Neubildung infiltrirt, dann bei eintretendem Zerfalle derselben zerstört. Die Geschwüre haben meist rundliche Formen, ihr Grund ist knotig, warzig, ihre Absonderung dünn, übelriechend, zuweilen krustig vertrocknend und enthält gewöhnlich fettig entartete Epithelzellen von mannigfaltigster Gestalt und molecülären Detritus neben spärlichen Eiterkörperchen. Die Ränder der Geschwüre sind aufgeworfen, hart, mit wuchernden Massen bedeckt, zuweilen grob unterhöhlt, die Haut der Umgebung warzig, verdickt, indurirt. Später schwellen die benachbarten Lymphdrüsen an, werden hart und brechen schliesslich nicht selten ebenfalls auf.

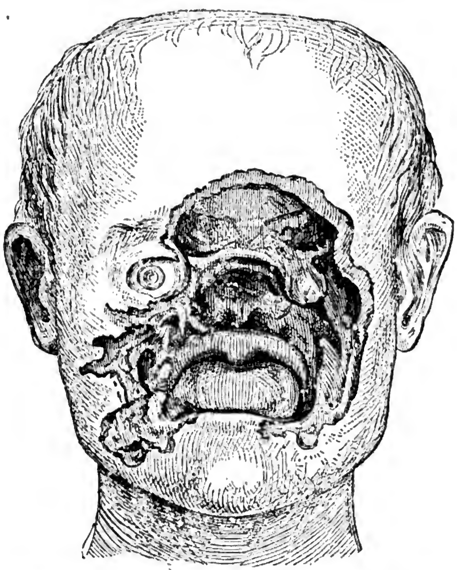
§. 466. Ganz ähnlich den flachen nicht papillären Epithelialkrebsen, nur durch einen geringeren Umfang der der Verschwärung vorangehenden Induration und den langsameren Verlauf,, sowie durch die mikroscopische Untersuchung des Secrets von ihnen zu unterscheiden, verhalten sich die flachen exulcerirten Hautscirrhen. Nach dem Vorgange vieler englischer Chirurgen, namentlich nach Hutchinson werden dieselben vielfach mit dem ihr Wesen nicht scharf bezeichnenden Namen des fressenden Geschwürs (Ulcus rodens) belegt. Einige haben dafür auch den Namen Lupus senilis gewählt. Es ist aber kein Grund vorhanden diese Form vom Skirrhus zu trennen *), zumal die englischen Beobachter zugeben, dass bei ihrem Ulcus rodens harte Knoten und schwielige narbige Ränder niemals fehlen. Sie entstehen ebenso wie die flachen Cancroidgeschwüre meistens aus einem knotigen, harten, lange bestehenden Hautflecken, der sich immer wieder mit dunklen Krusten bedeckt, und allmälig in Verschwärung übergeht. Sie kommen am häufigsten im Gesichte, an den Lidern, den Wangen, der Nase, den Lippen, zuweilen auch an der Kopfhaut vor, finden sich aber auch an den Brüsten, den Genitalien sowie in innern Organen, besonders im Oesophagus, im Magen und im Darme und sind in der Regel vereinzelt. Zuweilen kommt es auch kaum zur Verschwärung, sondern der Knoten schrumpft und bedingt narbige harte Einziehungen der Haut. Unter dem Schorfe wird die Cutis von kleinen wuchernden Zellenheerden durchsetzt, welche rasch fettig entarten. Die Hautdrüsen sind zuweilen hypertrophisch und mit jungen Zellen verstopft. Durch die Infiltration wird das zwischenliegende Ge-

*) S. meine chir. Erfahrungen S. 341. Auch Billroth (allgem. chir. Pathol. S. 670 ff.) betrachtet das Ulcus rodens als einen schrumpfenden Hautskirrhus.

webe in kleinen Partikeln necrotisirt, und so entsteht mehr durch fettigen Zerfall als durch eigentliche Verschwärung ein Geschwür, welches ursprünglich rundliche Formen hat, ganz flach erscheint und sehr allmälig aber schrankenlos wächst und dann eine ganz unregelmässige Gestalt mit rundlichen Aushöhlungen gewinnt. Der Grund erscheint gewöhnlich glatt und eben, gelblich, trocken glänzend, ohne Granulationen, oft von narbigen Strängen durchsetzt. Die Ränder sind glatt, zuweilen scharf abgeschnitten, hart und hie und da von kleinen, sehr harten Knoten besetzt. Die Absonderung der Geschwüre ist sehr spärlich und trocknet gewöhnlich zu gelben Krusten ein; sie enthält wenige Eiterkörperchen, meistens nur fettigen Detritus und spärliche kleine Granulationszellen. Macht man einen Durchschnitt durch den Rand oder den Grund des Geschwürs, so sieht man denselben von einer nur wenige Linien, selten einen Zoll dicken, harten, schwieligen, grauen Masse infiltrirt, in welcher man in derbem faserigen Bindegewebe spärliche, gewöhnlich gegen die Oberfläche hin fettig entartete Nester von sehr kleinen, den Granulationszellen ähnlichen Zellen wahrnimmt. Diese Neubildungsschicht ist charakteristisch und entspricht vollkommen der, welche man in andern, schrumpfenden Krebsen beobachtet.

Die Geschwüre wachsen sehr langsam aber sicher, gewöhnlich zunächst nur in der Fläche, indem die Haut immer weiter erkrankt. Jahre

Fig. 64.



Atrophischer Skirrhus des Gesichts (sog. ulcus rodens).

können vergehen, ehe der Umfang erheblicher wird. Schliesslich gehen die Geschwüre aber auch in die Tiefe, indem die unter ihnen gelegenen Gewebe in derselben Weise entarten. Auch die Knochen werden zerstört und in kleinen necrotischen Partikeln abgestossen. So können grosse Theile des Gesichtes zu Grunde gehen, die Nasenhöhlen, später das Cavum pharyngeum werden geöffnet, die Basis des Schädels angefressen, und schliesslich erfolgt der Tod gewöhnlich durch eine eiterige Meningitis, wenn nicht schon früher durch Marasmus. Als ein Beispiel, welche furchtbare Verwüstungen diese Geschwüre bedingen können, gebe ich die vorstehende Abbildung, Fig. 64, eines im pathologisch-anatomischen Museum zu Bonn aufbewahrten Kopfes eines alten Mannes. Die ganze Nase und die beiden Oberkiefer sind zerstört, man sieht bis in die geöffneten Keilbeinhöhlen, während der weiche Gaumen als ein harter Wulst oberhalb der Zunge bemerkt wird. Nach aufwärts erstreckt sich das Geschwür bis auf die Mitte der Stirn. Das Stirnbein ist grösstentheils zerstört, im ausgezackten Rande des Knochens liegt eine vier Linien dicke skirrhöse Schicht; die Dura mater ist auf eine weite Strecke hin im Grunde des Geschwürs bemerkbar, und an einzelnen Stellen ebenfalls entartet. Das linke Auge hängt als ein verschrumpfter Knoten am Opticus wie an einem Stiele in die Geschwürshöhle hinab. Das rechte, dessen Hornhaut narbig getrübt ist, wird nur noch zur Hälfte von den grösstentheils zerstörten Lidern bedeckt, und nach abwärts fehlt der grössere Theil der Wange, wie denn die Unterlippe von beiden Seiten angefressen erscheint. An dem fast zahnlosen Unterkiefer sind zu beiden Seiten schon Verschwärungen des Zahnfleisches bemerkbar. Ueberall sieht man derbe narbige Stränge den Geschwürsgrund durchsetzen, welcher durch die atrophirende Neubildung, die jedes andere Gewebe verdrängt, eingenommen wird. Die Lymphdrüsen des Halses sind wie gewöhnlich bei den atrophischen Formen des Skirrhus gesund.

Dieser flache Hautkrebs kommt vorzugsweise in späteren Lebensjahren vor, und hat verhältnissmässig geringen Einfluss auf die Gesammtconstitution. Auch dies theilt er mit anderen schrumpfenden Krebsen. Wird er frühzeitig gründlich entfernt, so ist eine radicale Heilung möglich, und das ist vorzugsweise die Ursache gewesen, warum man ihn von den Krebsen hat trennen wollen. Doch gibt es anerkanntermassen ebensowohl auch andere echte Skirrhen, ja selbst Epithelialkrebse und Markschwämme, welche durch frühzeitige Operation radical geheilt werden können, und der rasche fettige Zerfall der neugebildeten Zellenmassen erklärt zur Genüge warum eine Infection des Gesammtorganismus bei dieser schrumpfenden Krebsform fast gar nicht beobachtet wird. Schliesslich bleibt eben fast nur eine narbige Schwiele, welche keine secundären Erkrankungen einleitet. Entfernt man aber den Krebs nicht gründlich, so wird man hier wie bei allen anderen Formen Recidive zu beklagen haben.

§. 467. Endlich haben wir derjenigen Krebsgeschwüre zu gedenken, welche nach centraler Erweichung durch Durchbruch von innen nach aussen zu Stande kommmen. Diese Erweichung beruht vorzugsweise auf fettiger Entartung, es entsteht aber dabei auch im Krebsgewebe nicht selten eine entzündliche Exulceration, indem aus den neugebildeten Krebszellen eben so gut wie aus allen andern Zellen sich Eiter bilden kann (vgl. §. 403)*). Dann wird das Krebs-

*) Diese schon längst von allen Histologen, welche sich eingehend mit der Un-

gewebe selbst hyperämisch, heiss, und die Production des Eiters geht unter charakteristischen entzündlichen Erscheinungen vor sich. Der Eiter selbst ist aber mit den Trümmern der Krebsmasse gemengt. Nachdem der Krebsknoten, mag es nun ein Markschwamm, oder ein Skirrhus oder ein Epithelialkrebsknoten sein, im Innern erweicht ist, greift der innere Zerfall und die Verschwärung allmälig um sich, die Haut wird verdünnt wie über einem gewöhnlichen Abscesse, endlich durchbrochen, und durch die entstandene Oeffnung gelangt man in das Innere des Krebses, dessen harte oder weiche Massen die Wände des Geschwüres bilden. Zuweilen erfolgt der Aufbruch auch durch brandigen Zerfall der gespannten Haut in grösserem Umfange. Nicht selten schiesst dann eine üppige, schwammige, krebsige Granulationsmasse, besonders beim Markschwamme, aus dem Geschwürsgrunde hervor, die sich an der Oberfläche pilzförmig ausbreitet und einen exulcerirten fungösen Knoten bildet, der zu Blutungen geneigt ist. In andern Fällen, namentlich bei harten Skirrhen, bleibt auch eine glatte, immer mehr sich erweiternde Geschwürshöhle, deren Grund von zerfallenden Krebsmassen eingenommen wird. Für alle diese Formen ist die Dicke und Härte der krebsigen Neubildung, welche die Ränder und den Grund des Geschwürs umgibt, charakteristisch.

Aehnliche Verschwärungsformen kommen auch bei andern grossen und unregelmässig wachsenden Geschwülsten: Fibroiden, Sarcomen, Enchondromen u. s. w. vor, haben aber hier in der Regel keine Neigung zu exulcerirenden Wucherungen und bieten keine weiteren Eigenthümlichkeiten dar.

§. 468. Was die Behandlung der verschiedenen Formen der Krebsgeschwüre anbelangt, so müssen wir auf den Abschnitt „Geschwülste“ verweisen. Nur die Bemerkung möge hier Platz finden, dass wo der Krebs nicht frühzeitig genug exstirpirt wird, wo er einen solchen Umfang gewonnen, dass eine Operation unthunlich erscheint, oder bereits secundäre Ablagerungen die letztere verbieten, man sich ja nicht verleiten lassen soll, die entzündlichen Abscesse, welche der Erweichung vorangehen, durch Wärme oder Cataplasmen zu befördern. Das Wachsthum wird dadurch nur üppiger. Dagegen leistet die Application der starken Adstringentien, besonders das Bleiwasser auch hier treffliche Dienste und wirkt zuweilen auffallend schmerzlindernd. Auch kleine locale Blutentziehungen erleichtern oft den traurigen Zustand. Bei sehr übelriechender Absonderung der Geschwüre und bei brandigem Zerfalle bedient man sich eines fäulnisswidrigen Verbandwassers, besonders der Chlorkalklösung, oder auch des trocken eingestreuten Kohlenpulvers um wenigstens den Zustand für die Umgebung des Kranken erträglicher zu machen.

§. 469. Schliesslich haben wir noch der Geschwürsformen zu gedenken, welche in Folge örtlicher, regressiver Metamorphosen entstehen, der Erweichungsgeschwüre wie man sie nennen könnte. Freilich haben dieselben nur in gewissen Organen, wie namentlich in den Arterien

---

tersuchung der Geschwülste beschäftigt haben, anerkannte Thatsache ist neuerlichst in einer werthvollen Arbeit von Sick (zur Entwicklungsgeschichte von Krebs, Eiter und Sarcom, Virch. Arch. XXXI. S. 265) ausführlich besprochen worden. Mein Auge, so schreibt er, durfte einen Vorgang belauschen, der ins tiefe Dunkel der Natur gehüllt, vielleicht noch von keinem andern Auge gesehen ward, die Geburt eines Eiterkörperchens aus den Zellen des Epithelialkrebses.

die atheromatösen Geschwüre eine practische Bedeutung, doch ist es nicht zweifelhaft, dass die meisten regressiven Metamorphosen zum Zerfall der Gewebe in hohem Grade disponiren; es fehlt nur noch an genauen Untersuchungen, wie weit dieselben als eigentliche Ursachen von Ulcerationen betrachtet werden müssen. Die Entstehung der atheromatösen Geschwüre bei der Arteriitis deformans und ihre wichtigen Folgen liefern vor allem den Beweis, wie die fettige Entartung in Verbindung mit entzündlicher Wucherung Zerstörungen bedingen kann, welche auch ohne dass dabei Eiter in grösserer Menge gebildet würde, eine sehr grosse Ausdehnung erreichen können und den Namen von Geschwüren durchaus verdienen. Es wird indessen erst bei den Arterienkrankheiten ausführlicher von diesen Vorgängen gesprochen werden. Dass nun die atheromatöse Entartung der Arterien ihrerseits ganz besonders zu den Vorgängen einer gesteigerten Rückbildung der mangelhaft ernährten Gewebe disponirt, und Erweichungsprocesse, welche Abscessen durchaus ähnlich sind, herbeiführt, beweisen die im Herzfleische (beim Atherom der Kranzarterien) und im Gehirn und Rückenmark vorkommenden Erweichungsheerde. Zuweilen begegnet man im Pericardium Erweichungsgeschwüren, die gerade so wie im Innern der Arterien aus fettiger Entartung ohne Eiterbildung, die sich erst später hinzugesellt, entstehen. Ebenso ist die Genesis mancher Geschwüre bei alten Leuten nicht bloss auf die fettige und atheromatöse Erkrankung der Arterien, sondern auch auf fettige Entartungen der Gewebe selbst zurückzuführen. Solche beobachtet man zuweilen an der Hornhaut, wo ich diesen Zusammenhang bestimmt erweisen konnte. Auch an der Haut der unteren Extremitäten dürften viele senile Geschwüre zunächst durch fettige Entartung der Gewebe eingeleitet werden, die ja auch bei den soeben besprochenen Ulcerationen von Neubildungen, besonders bei dem narbigen Hautskirrhus eine wichtige Rolle spielt.

Ausser der fettigen Entartung ist noch auf die hyaloide (amyloide) Degeneration der Gefässe und der Gewebe selbst aufmerksam zu machen, die allerdings nur sehr selten zur Verschwärung prädisponirt. Wir haben schon bemerkt (§. 297, S. 325), dass zuweilen unter chronischen Hautgeschwüren die Zellen der feinsten Arterien der Haut glasig gequollen erscheinen. Die durch die Verengerung entstandene Ischämie kann die Ursache fettiger Entartung werden, die sich ja so häufig besonders in den Centralorganen des Nervervensystems und in den Nieren mit jener verbindet. Dass dadurch die Ursachen der Verschwärung in so verändertem Gewebe einen besonders günstigen Boden finden, ist leicht ersichtlich, wie weit aber der Gang eines Geschwürs und sein Charakter dadurch verändert wird, und ob es überhaupt je möglich sein wird bestimmte Charaktere für diese Geschwüre aufzustellen, muss in der Folge eine sorgfältige Beobachtung lehren. Bis jetzt kann man nur vermuthungsweise die Complication der Geschwüre mit der atheromatösen, fettigen oder hyaloiden Erkrankung diagnosticiren, und hat sich dabei theils auf die allgemeinen Erscheinungen zu stützen, theils ist der ausserordentlich hohe Grad von Atonie der Geschwüre, die mangelhafte Bildung der Granulationen, der häufige Zerfall derselben auch wo sie sich gebildet haben, der glatte gelbliche Grund der Geschwüre, die anämische Färbung, oft auch die ödematöse Schwellung ihrer Umgebung für diese Entartungen von diagnostischem Werthe. Bei der Behandlung wird man sich wesentlich tonisirend verhalten müssen, und neben kräftiger Ernährung sind Wein, China und Eisen gewiss von grösserer Bedeutung für die Heilung solcher Geschwüre als locale Mittel, welche ebenfalls wie aromatische

Verbandwässer, Campherwein, Chinadecocte u. dgl., local tonisirend wirken müssen.

§. 470. Die Erkrankung der Arterien und der durch sie nur mangelhaft ernährten Gewebe, ist sicher in den meisten Fällen neben der mangelhaften Bereitung des Blutes die Ursache derjenigen Geschwüre, welche man mit dem Namen der senilen belegt hat, und welche vorzugsweise an den untern Extremitäten vorkommen. Es sind dies Formen, welche sich sehr nahe an den senilen Brand anschliessen, und von demselben nur wie alle Ulceration vom Brande graduell verschieden sind, indem der necrotische Zerfall immer nur kleinere Partikel der Gewebe, nicht grössere Massen auf einmal befällt. Der Ausgangspunkt solcher Geschwüre kann in einer mechanischen Verletzung, in der Einwirkung der Wärme oder der Kälte, oder auch in dem Entstehen varicöser Geschwüre gelegen sein, die Verschwärung selbst nimmt aber in Folge der Erkrankung der Gewebe und ihrer Ernährungsgefässe einen eigenthümlichen Charakter an. Der Grund von senilen Geschwüren ist gewöhnlich glatt, lebhaft roth, sehr trocken und von einer spärlichen, wie ein Spinngewebe dünnen, die unterliegenden Gewebe kaum verhüllenden Granulationsschicht überzogen. Hie und da sieht man gelbliche, brandige, graue Gewebsfetzen, wenn nicht von vornherein ein grösseres Stück der Haut schon brandig geworden; diese Fetzen sind von lebhaft gerötheten, zuweilen sehr empfindlichen Rändern umgeben, und stossen sich nur sehr langsam und unter spärlicher Eiterung ab. Während dann sehr langsam durch eine dürftige Granulation der Defect ausgeglichen wird, sieht man oft an andern Stellen neue gelbliche, flache Brandschorfe entstehen, so dass das Geschwür zuweilen hier heilt, während es sich an einer andern Stelle vergrössert. Der Umfang solcher Geschwüre ist daher meistens unregelmässig. Die Umgebung zeigt wie die ganze Haut der untern Extremitäten bei Leuten die an Atherom der Arterien leiden, ein atrophisches Ansehn, sie ist sehr trocken bräunlich, mit Hornschüppchen oder Schalen bedeckt, schilfert sich ab, und in der unmittelbaren Nähe des Geschwürs erscheint sie dunkelbraun, oft von sehr zahlreichen kleinen Gefässen, oft von varicösen Venen durchzogen. Nicht selten ist mit der Verschwärung ein neuralgischer Schmerz verbunden. Bei der Untersuchung solcher Beine finden sich die Arterien verkalkt oder atheromatös, gewöhnlich aber frei von Gerinnseln und nur zuweilen gelingt es eine Thrombose in ihren letzten Endigungen nachzuweisen. Nichtsdestoweniger kann man durch eine aufmerksame Behandlung in der Regel die Vernarbung allmälig herbeiführen, wobei vor allem die entzündliche Reizung durch Ruhe und Adstringentien zunächst beseitigt werden muss, während später reizende und tonisirende Localmittel neben roborirender Diät bei der Behandlung in den Vordergrund treten.

Den senilen Geschwüren reihen sich solche bei anderweitigen marastischen Zuständen an; namentlich solche die im Gefolge schwerer acuter Krankheiten wie des Typhus oder chronischer Schwächezustände bei Anämie und Chlorose entstehen, und im Allgemeinen den Charakter atonischer, zum Zerfalle geneigter Geschwüre, die zum Theil ebenfalls von localen Rückbildungsprocessen begleitet sind, an sich tragen.

§. 471. Diese Formen bilden den Uebergang zu den letzten Categorien von Geschwüren, welche wir hier kurz charakterisiren müssen, nämlich denjenigen, welche entweder durch ein Allgemeinleiden hervorgerufen oder durch dasselbe complicirt sind. Die scrophulösen,

syphilitischen, arthritischen und scorbutischen verdienen besonders hervorgehoben zu werden. Sie sind es vorzüglich, welchen die ältere Schule, besonders seit Rust, ganz besondere specifische Charaktere vindiciren wollte, weil diese allerdings hier eher als bei andern Formen hervortreten. Man soll aber nie vergessen, dass das Aussehn eines Geschwürs zunächst durch die Art wie und wo die Zerstörung erfolgt und wie andererseits die Regeneration stattfindet, bedingt wird, und dass ein sicherer Schluss auf die zu Grunde liegende Krankheit nur durch ein Zusammenfassen aller Symptome eines Allgemeinleidens zulässig ist.

Scrophulöse Geschwüre entstehen bei scrophulösen Individuen entweder aus localer Tuberkulose der Haut oder der unter ihr gelegenen Drüsen und theilen dann die Charaktere derselben, oder sie entwickeln sich aus vernachlässigten Hautausschlägen, Eczem- und Impetigoformen, welche allmälig besonders bei unreinlichen Menschen um sich greifen können, gewöhnlich aber sich auf oberflächliche Abstossungen der erkrankten Epithelschichten mit Blosslegung des Papillarkörpers beschränken (S. §. 461). Ferner kommen bei Scrophulösen ziemlich häufig Knochen- und Gelenkleiden, besonders an den Fuss- und Handknochen, nächstdem am Hüftgelenke und Kniegelenk vor, welche leicht zu cariösen Zerstörungen und Fistelbildungen führen, so dass sinuöse und fistulöse Geschwüre in der Umgebung solcher Gelenke fast ebenso charakteristisch sind als die sinuösen Haut- und Drüsengeschwüre. Es gibt aber keine eigentlich specifischen scrophulösen Geschwürsformen, falls man nicht etwa die tuberkulösen so nennen wollte. Scrophulose und Tuberkulose sind indess keine identischen Allgemeinkrankheiten, wenn sie auch sehr nahe mit einander verwandt sind und eine oft die andere bedingt. Wir verweisen demnach auf die entsprechenden Capitel in dem späteren Abschnitte, welcher von den chirurgisch wichtigen Allgemeinkrankheiten handelt, und bemerken nur noch, dass auch der Lupus und die aus ihm hervorgehenden Geschwüre sehr häufig bei scrophulösen Individuen beobachtet wird.

§. 472. Eben so wenig wie bei der Scrophulose gibt es eine einzige Form syphilitischer Geschwüre. Man hat vielmehr mindestens folgende Arten derselben zu unterscheiden: das primäre syphilitische Geschwür (der weiche Chanker), das indurirte syphilitische Geschwür (der indurirte oder Hunter'sche Chanker), das syphilitische Drüsengeschwür, das flache secundäre Geschwür, welches aus syphilitischen Exanthemformen hervorgeht und endlich das tiefe secundäre Geschwür, welches sich aus der Erweichung syphilitischer Knoten entwickelt. Die ausführliche Darstellung dieser Formen gehört in das Capitel von der Syphilis. Hier ist nur zu ihrer Charakterisirung zu bemerken, dass das primäre weiche syphilitische Geschwür, wie es besonders an den Genitalien, aber auch am After, an den Lippen, ja an der Zunge und den Lidern vorkommt, keine absolut entscheidenden Kennzeichen ausser der Uebertragbarkeit durch Impfung besitzt. Es entsteht nach vorgängiger Infection aus einem wasserhellen Bläschen oder einer Pustel, welche man nur selten zu Gesicht bekommt, und die bald zerstört wird, hat meistens nur einen sehr geringen Umfang und erscheint rund mit scharf abgeschnittenen wie ausgemeisselten Rändern, die sich später etwas umstülpen (S. Fig. 62). Der Grund ist gelblich gelatinös (speckig), zuweilen weisslich, die Absonderung anfangs spärlich, später reichlich, ein gelber übelriechender Eiter. Die Narbe wird vertieft und erscheint wie ausgefressen, gleicht sich aber bei

flach gebliebenen Geschwüren später spurlos wieder aus. Ein solches primäres Geschwür kann gangränös werden und verliert dann seinen inficirenden Charakter; unter heftiger Entzündung der Umgebung bildet sich eine rasche Necrose grösserer Gewebsfetzen, die unter missfarbiger dünnflüssiger Jaucheabsonnderung abgestossen werden, oder der Brand schreitet weiter und kann grosse Zerstörungen anrichten. Bei marastischen Individuen können aus dem primären syphilitischen Geschwüre phagedänische Formen hervorgehen, die gewöhnlich mehr in die Breite als in die Tiefe fressen, durch den moleculären Zerfall charakterisirt sind und sich dadurch rasch vergrössern. Die Ränder sind dann blauroth, abgebissen, erhaben, oft umgeschlagen, bluten leicht, die Umgebung ist ödematös geschwollen, der Grund ungleich, hie und da blauroth, mit zähem, schleimig-brandigem Gewebe bedeckt. Das phagedänische Geschwür führt leichter als das gewöhnliche einfache zur allgemeinen Infection. Durch üppige Wucherungen des Geschwürsgrundes, durch hervorwachsende Hautpapillen entsteht das condylomatöse oder elevirte syphilitische Geschwür, welches besonders auf den Uebergangshäuten und den Schleimhäuten vorkommt, und namentlich auch als secundäre Form (in der Umgebung des Afters, dann im Munde, am Gaumen, an der Zunge, am Pharynx) vorkommt und bei welchem die eigentliche Ulceration nur sehr gering ist.

Eine sehr wichtige Form des syphilitischen Geschwürs ist die indurirte, welche da sie lange besteht und sehr langsam heilt, besonders häufig zur constitutionellen Syphilis Veranlassung gibt. Auch hier ist die Zerstörung in der Regel gering, sie hat oft nur den Charakter einer Excoriation, dagegen ist der Geschwürsgrund plastisch infiltrirt (gummös), von wuchernden jungen Bindegewebszellen durchsetzt und erscheint daher schwielig hart, derb, fest, ödematös, und diese Induration erstreckt sich mehrere Linien breit über das Geschwür hinaus. Diese Geschwüre sind meistens atonisch, zuweilen aber fressen sie um sich und machen tiefe Zerstörungen, wobei die callösen indurirten Ränder allmälig in kleine Partikelchen zerfallen.

Durch die Resorption des syphilitischen Giftes entstehen von dem Orte der primären Affection aus zunächst Affectionen des Lymphdrüsenapparates, wobei die nächsten Drüsen hyperplastisch anschwellen und entweder in diesem Zustande lange verharren (indolente Bubonen) oder verhältnissmässig frühzeitig durch Entzündung zur Vereiterung gelangen. Aus einem solchen schmerzhaften entzündlichen Bubo geht dann das syphilitische Drüsengeschwür hervor, welches wie ein tuberkulöses (scrophulöses) Drüsengeschwür nicht selten durch Vereiterung mehrerer nebeneinander gelegener Drüsen eine sinuöse Form hat. Es unterscheidet sich aber von den tuberkulösen Drüsenverschwärungen durch seine hochrothen harten, speckig infiltrirten, glänzenden, in der Regel etwas aufgeworfenen Ränder, durch derbe grobkörnige Granulationen, welche die schwammig infiltrirte, starkgeschwollene und mit Granulationen bedeckte Drüse, welche im Grunde des Geschwürs hervorragt, umgeben.

Die flachen, secundären syphilitischen Geschwüre, wie sie an der Haut und den Schleimhäuten besonders häufig über den Mandeln und von da sich ausbreitend am Gaumen vorkommen, entstehen auf der äussern Haut in der Regel aus Rhypiaformen, indem sich unter einem kleinen Schorfe rundliche Geschwürchen bilden die allmälig an Umfang gewinnen. Ihre Ränder sind scharf abgeschnitten, wie von einem Mäusezahne ausgenagt, in der Nähe entstehen Knötchen, welche bald auch in Verschwärung übergehen, und nach Zerstörung der zwischenliegenden

Brücken fliessen die Geschwüre zu nierenförmigen, mit buchtigen Umrissen flach sich verbreitenden und zugleich von der Oberfläche her in die Tiefe greifenden grösseren zusammen. Die Ränder derselben bleiben aufgeworfen, sind körnig, der Grund schmutzig roth, speckig, mit blassen Granulationen und zähem Eiter bedeckt; häufig heilt das Geschwür an einer Seite durch eine strahlig sich zusammenziehende Narbe, während es an der andern Seite in sichelförmigen oder buchtigen Formen weiterkriecht. Auf der Haut sind diese Geschwüre gewöhnlich von kupferfarbenen Höfen umgeben. An der Nase kommen sie zuweilen besonders am Falze der Nasenflügel vor und schreiten zerstörend von aussen nach innen (nicht bloss wie vielfach behauptet wird von innen nach aussen von den Knochen her) in die Tiefe, die Knorpel ganz ähnlich wie die lupösen Geschwüre zerstörend. Die strahlige Narbenbildung, die gleichzeitige Schrumpfung der Knorpel durch Atrophie ist für die Syphilis einigermassen charakteristisch, doch wird nur die Anwesenheit anderer Symptome derselben die Diagnose sicherstellen können.

Die tiefen syphilitischen Geschwüre, welche den späteren Stadien der secundären Syphilis, oder wie diese vielfach bezeichnet werden, der tertiären Syphilis eigen sind, entstehen von innen nach aussen durch Erweichung syphilitischer Knoten (Tophi, Gummigeschwülste, Syphilome). Besonders die syphilitischen Sarcome der Haut und des Periosts sind zur Verschwärung geneigt. Sie finden sich vorzugsweise über den oberflächlich gelegenen Knochen, der Ulna, dem Brustbeine, dem Schlüsselbeine, der Tibia, und am Schädel, besonders auch in der Nase und im harten Gaumen, wo sie namentlich scheussliche Zerstörungen anzurichten pflegen. Zuerst sieht man eine fast schmerzlose, nur in der Bettwärme mit bohrenden Schmerzen verbundene Anschwellung entstehen, über welcher die Haut allmälig angelöthet wird; langsam tritt die Erweichung ein, die Haut wird geröthet, verdünnt, mehr und mehr schmerzhaft, endlich erfolgt der Durchbruch, und es bildet sich ein rundliches oder ovales Geschwür mit scharf abgeschnittenen Rändern, welche selten unterminirt werden, noch sich aufwerfen, denn mit der Ausdehnung der Ulceration pflegt der Zerfall der über ihr liegenden Haut gleichen Schritt zu halten. Der Grund der Geschwüre ist speckig atonisch, wenig zur Granulationsbildung geneigt. Die Absonderung, besonders wenn die Knochen mit zerstört werden, ist äusserst foetide. Solche Geschwüre haben einige Aehnlichkeit mit tuberkulösen, doch ist ihre Umgebung gewöhnlich hart und von dunkel braunrother Farbe, während die tuberkulösen Geschwüre eine bläulichrothe hyperämische Umgebung haben.

Für alle Formen der secundären syphilitischen Geschwüre ist die Anwesenheit anderer Symptome der Syphilis für die Diagnose von entscheidender Bedeutung, sei es nun, dass man an den Genitalien charakteristische primäre Geschwürsformen oder Narben nachweisen kann, oder dass sich die Lymphdrüsen des Körpers infiltrirt zeigen, oder dass andere charakteristische secundäre Formen, syphilitische Exantheme oder Geschwüre an andern Stellen sich finden, selten nur wird man in Verlegenheit über das Wesen des Grundübels bleiben. Die meisten Schwierigkeiten bereiten gewisse Formen der hereditären Syphilis, die leicht mit Lupus verwechselt werden können, und hier ist man zuweilen genöthigt die Diagnose nach dem Erfolge der eingeschlagenen Therapie zu begründen.

Was die Behandlung der syphilitischen Geschwüre anbelangt, so müssen wir auf das Capitel über die Syphilis verweisen, und beschränken uns hier vorläufig auf die Bemerkung, dass die primären Geschwüre, wenn man sie in den ersten Tagen zu Gesicht bekommt, mit

Erfolg mittelst eines kräftigen Aetzmittels (Salpetersäure oder Kali causticum) zu einfachen Geschwüren übergeführt werden können, wodurch die Infection des Gesammtorganismus verhütet werden kann. Später verlangen die entzündlichen, sowohl die primären als die secundären Formen eine locale kühlende Behandlung, besonders mit Bleiwasser, die atonischen eine reizende Verbandsalbe (ungt. hydr. praec. rubr.), alle aber eine sehr sorgfältige Reinigung, da die Unsauberkeit in der Regel am meisten zur örtlichen Verbreitung der Geschwüre beiträgt.

§. 473. Eine Schwierigkeit macht nicht selten die Unterscheidnng der mercuriellen Geschwüre von den syphilitischen, welche sich vorzugsweise im Munde durch einen constitutionellen Mercurialismus einfinden. Es mag aber von vorne herein bemerkt werden, dass viele Praktiker von der irrigen Meinung befangen sind, dass der Mercurialismus einen wesentlichen Antheil an dem, was man gewöhnlich secundäre Syphilis nennt, habe. Abgesehen davon dass die Probe leicht ist, indem sich mercurielle Geschwüre beim Fortgebrauche des Quecksilbers stets verschlimmern, während die syphilitischen fast regelmässig durch den Quecksilbergebrauch ein besseres Ansehn gewinnen, ist auch die Unterscheidung keineswegs schwierig. Den acuten mercuriellen Geschwüren geht stets eine mercurielle Stomatitis voraus, welche mit starkem Speichelflusse, bedeutender Schwellung der Mundschleimhaut und starkem Oedem des submucösen Gewebes, mit Lockerung des Zahnfleisches und der Zähne und mit einem charakteristisch faulig süsslichem Geruche verbunden ist, und zuerst zu einer starken, fleckweise auftretenden Hyperplasie des Epithels der Mundschleimhaut führt. Dabei sind die Schleimhautdrüsen stark angeschwollen und hyperämisch. Es entstehen hie und da bläuliche ecchymotische Stellen, die bei der geringsten Verletzung zu bluten anfangen. Endlich erfolgt Necrotisirung der Schleimhaut, die in einen grauweissen Schorf verwandelt sich fetzenweise abstösst und anfangs flache, unregelmässige Geschwüre hinterlässt, die bei fortdauernder Einwirkung des Quecksilbers um sich greifen, aber bei dem bedeutenden Oedem viel grösser erscheinen als sie wirklich sind. Ihr Grund ist grau, die Ränder buchtig blauroth und sehr empfindlich. Hört die Einwirkung des Quecksilbers auf, so regenerirt sich die Schleimhaut rasch und das submucöse Gewebe wird nicht zerstört, so dass also keine bemerkbaren Narben zurückbleiben. Diese Geschwüre finden sich gewöhnlich den scharfen Kanten der Zähne gegenüber, besonders an der Innenseite der Lippen und Wangen und namentlich zwischen den letzteren und den hinteren Backenzähnen, dann an den Rändern der Zunge, später auch am Gaumen und in den Mundwinkeln. Auch die chronischen mercuriellen Geschwüre sind von der charakteristischen Mundfäule begleitet und nur diejenigen Geschwürsformen, welche durch eine Mercurialcachexie aus syphilitischen Geschwüren hervorgehen, können Schwierigkeiten in der Diagnose machen. Die Anamnese und die Probe über den Erfolg einer weitern Quecksilberbehandlung geben hier in zweifelhaften Fällen den Ausschlag. Es ändert sich nämlich bei marastischen Individuen in Folge übermässigen Quecksilbergebrauchs der Charakter der syphilitischen Geschwüre, indem dieselben sich mit grauen oder bräunlichen zerfallenden Massen bedecken, sich rasch vergrössern und durch fortschreitenden moleculären Brand furchtbare Zerstörung anrichten können. Der Rand wird dabei bläulich, violett, und sehr empfindlich.

Man kann durch eine vorsichtig geleitete Behandlung, namentlich auch durch eine tonisirende Diät, den Ausbruch der mercuriellen Stoma-

titis in der Regel leicht verhüten, und besonders empfiehlt sich die von vornherein mit dem Gebrauche des Quecksilbers combinirte Darreichung des chlorsauren Kalis, welches man später bei den ersten Symptomen des Mercurialismus theils als Mundwasser, theils innerlich fortgebrauchen lässt. Eben so vorzüglich erweist sich dasselbe bei dem chronischen Mercurialismus der Quecksilberarbeiter, und man bedarf in der Regel ausser der gehörigen Reinhaltung der Geschwüre weiter keine Mittel um die Heilung derselben zu bewirken. Allein zuweilen wird das Präparat beim innern Gebrauche durchaus nicht vertragen, indem es eine grosse Empfindlichkeit des Magens und Aufblähung des Darms mit sich führt. In solchen Fällen muss man sich auf den äusseren Gebrauch beschränken, oder sich einer Chlorkalklösung, der Aqua Chlori oder auch der verdünnten Salzsäure oder der Adstringentien (Alaun, Bleiessig) bedienen. Viel schwieriger ist die Behandlung der Geschwüre mit gemischtem Charakter, welche neben tonisirender Diät den Gebrauch des Jodkali erfordern; wo aber eine rasche Schmelzung und ein phagedänischer Charakter der Geschwüre vorwiegt, richtet man mit dem Jodkali auch nicht viel aus. Hier sind die Eisen- und Chinapräparate vorzuziehen.

§. 474. Mit den mercuriellen Geschwüren haben in Bezug auf die zu Grunde liegende Allgemeinkrankheit die scorbutischen einige Verwandtschaft, insofern es sich dabei ebenfalls um eine Erkrankung des Blutes, vielleicht auch der Gefässwände handelt. Der Scorbut ist besonders durch eine grosse Neigung zu Blutergüssen ausgezeichnet, die theils in die Haut als sog. Petechien und Vibices, theils in das Zellgewebe, die Muskeln und selbst die Knochen erfolgen und zu mehr oder minder grossen (scorbutischen) Knoten Veranlassung geben können. Die Blutergüsse, welche sich theilweise organisiren, charakterisiren daher auch die scorbutischen Geschwüre, doch sollte man nicht, wie dies häufig besonders in den Binnenländern, wo der Scorbut nur selten vorkommt, geschieht, jedes zu Hämorrhagieen geneigte Geschwür ein scorbutisches nennen, wenn nicht die allgemeine Erkrankung deutlich ausgesprochen vorliegt. Nach den Erfahrungen der englischen Chirurgen, besonders von Busk, der an dem grossen Seehospitalschiffe Dreadnought Jahre lang beschäftigt, wohl die grösste Autorität über den Scorbut ist, erscheint es sehr unwahrscheinlich, dass der Scorbut als solcher, wie vielfach behauptet wird, eine besondere Disposition zu Geschwüren erzeugt. Höchstens die schwammigen, blutig infiltrirten Schwellungen des Zahnfleisches, welche für die Krankheit so charakteristisch sind, und zu leicht blutenden oberflächlichen Verschwärungen führen, könnte man als specifische scorbutische Geschwüre bezeichnen. Ganz ähnliche Verschwärungen kommen übrigens bei unreinlich gehaltenen Zähnen in Folge von Concrementbildungen, welche sich am Halse der Zähne absetzen, auch ohne jede Allgemeinkrankheit vor. Die Zähne werden allmälig hervorgehoben, das Zahnfleisch zurückgedrängt und durch stete Berührung mit fauligen Stoffen entzündet; seine sehr empfindlichen bläulichen, leicht blutenden Ränder werden exulcerirt, und diese Geschwüre haben dann eine schmerzhafte hochrothe Kante und flachen schwammigen Grund. Wegen der Aehnlichkeit mit scorbutischen, hat man sie wohl als localen Scorbut bezeichnet. Allerdings können nun auch die blutunterlaufenen oder blutig infiltrirten Stellen der Haut beim Scorbut zu Geschwüren werden, dann muss aber eine äussere Veranlassung, wie Stoss, neue Quetschungen oder sonst irgend welche Form der Verletzung hinzukommen um die Verschwärung einzuleiten, denn an sich haben diese Ergüsse nicht die Tendenz zur Verschwä-

rung. Häufiger ist es, dass eiternde Wunden, Verschorfungen, oder schon vorhandene Geschwüre durch das Auftreten der scorbutischen Allgemeinkrankheit den Charakter annehmen, welcher ihnen den Namen der scorbutischen Geschwüre gegeben hat.

Solche Geschwüre haben meistens rundliche Formen, sind ausgezeichnet durch ihre dunkle Farbe und ihre unregelmässigen, nirgends die Tendenz zur Narbenbildung verrathenden Ränder. Besonders charakteristisch ist ihr Grund, der mit einer schwammigen, lockeren, bräunlich rothen, fest adhärenten Gerinnselmasse bedeckt ist, die gewöhnlich rasch fault und deren Entfernung zu einer Blutung führt, welche eine rasche Regeneration derselben schwammigen Masse veranlasst. In schlimmen Fällen erreicht ein solcher zersetzter Blutklumpen, der von der schlaffen Granulation durchwachsen und theilweise organisirt wird, einen monströsen Umfang. Die englischen Seeleute bezeichnen diese charakteristischen Klumpen mit dem Namen bullocks liver (Ochsenleber). Ehe nicht die Allgemeinkrankheit gehoben ist, gewinnen die Geschwüre und die Granulationen keinen besseren Charakter. Es kommt daher vor Allem darauf an den Scorbut durch eine Verbesserung der Ernährung, bessere Luft und tonisirende Mittel zu heilen, während die Geschwüre eine höchst einfache Behandlung erfordern. Namentlich sind es adstringirende kalte Fomente aus China, Ratanhia oder Lohabkochungen, Alaun, oder bei Neigung zu fauligem Zerfalle aus Holzessig, Mineralsäuren u. dgl. deren man sich bei der örtlichen Behandlung bedient. Im Uebrigen müssen wir auch hier auf den Abschnitt über die Allgemeinkrankheiten verweisen.

§. 475. Gichtische Geschwüre sind wie die Gicht selbst in ihren echten Formen in Deutschland sehr selten. Auch hier muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass ein entzündliches oder varicöses Geschwür bei einem mit Gicht behafteten Menschen nicht ohne weiters den Namen eines gichtischen Geschwürs verdient. Vielmehr ist diese Bezeichnung nur für solche Geschwüre verwendbar, welche über gichtischen Ablagerungen oder an gichtisch entzündeten Theilen entstehen. Die letzteren sind oberflächlich, zerstören nur die äusseren Schichten der Haut, haben rundliche Formen, einen entzündlichen glatten, granulationslosen Grund, der häufig mit einem dünnen, gelblichgrauen Schorfe bedeckt ist, und sondern eine dünne Flüssigkeit ab. Besonders charakteristisch ist, dass das Geschwürssecret beim Trocknen ein weisses krystallinisches Depositum aus harnsaurem Natron hinterlässt, und dass die Geschwüre selbst ausserordentlich langsam heilen. Die tieferen Formen entstehen von innen nach aussen, wenn gichtische Concremente in ihrer Umgebung zu einer Vereiterung geführt haben, welche zum Durchbruche kommt, dann führt die enge Geschwürsöffnung auf eine weisse steinige Masse, die später ausgestossen wird. Die Heilung solcher Geschwüre geht dann zwar leicht von Statten, es entstehen aber eben so leicht wieder neue in der Umgebung, da die Ablagerungen aus harnsaurem Natron gewöhnlich zerstreut in die Gewebe eingebettet sind. Beide Formen kommen besonders an den Phalangen der Zehen und Finger, in der Nähe der Metatarsal- und Metacarpalknochen der Fuss- und Handgelenke, zuweilen auch am Knie neben der Patella vor. Wo man mit der Sonde Concremente deutlich zu fühlen im Stande ist, soll man sie mit einem Ohrlöffel oder mit der Pincette entfernen. Die Geschwüre verlangen sonst eine möglichst einfache Behandlung. Ein trockener Charpieverband mit einer Flanellbinde festgehalten, wird gewöhnlich am Besten vertragen. Die vielfach empfohlenen, hydropathischen Einwicklungen haben mir bei der Gicht

sehr schlechte Resultate ergeben. Ist die Beförderung der Granulationen wünschenswerth, so sind Salben oder Verbandwässer mit Höllenstein in ziemlich grossen Dosen (5 bis 10 Gran auf die Unze) am zweckmässigsten. Auch hier ist natürlich eine allgemeine Behandlung unentbehrlich.

Cap. XVI. Von den Fisteln und fistulösen Geschwüren.

S. P. Dessault's chir. Nachlass übers. von Wardenburg Göttingen 1800. II. 4. S. 95. — C. M J Langenbeck, Nos. u Ther. d. chir. Krankheiten II. S. 148. — Walter, über Hohlgeschwüre. v. Gräfe u v. Walther, Journ. der Chir. u. Augenheilk. V. 1823. S. 124. — Ph. v Walther, System der Chir. 2. Aufl. 1843. I. S. 145 — Velpeau, Vorlesungen über klin. Chirurgie, übers. v. Krupp. 1842. III S. 245. — Roser, Handb. d. anat. Chirurgie. Tübingen 1815. S. 51. — Die Abscess- u. Fistelklappen. Arch. f. phys. Heilk. 1856. Heft 3. — Paget, Sinus and fistula in Holmes system of surgery. I. S. 165. Vgl. ferner die Literatur der Abscesse u. Geschwüre, sowie die Handbücher der Chirurgie.

§. 476. Im weitesten Sinne des Wortes versteht man unter Fisteln abnorme, mehr oder minder enge Gänge, welche zur Entleerung von Flüssigkeiten, seien diese Eiter, Serum, Secrete oder Excrete, Veranlassung geben, wobei man zunächst sowohl die Entstehung als die Beschaffenheit eines solchen Ganges ganz ausser Acht lässt. Ob derselbe mit einer Haut oder bloss mit einer Granulationsschicht bekleidet ist, bleibt dabei vorläufig gleichgültig. In diesem Sinne spricht man von angebornen Fisteln, Spalten und Röhren, welche wie die congenitalen Fisteln des Halses aus früheren Entwicklungszuständen zurückgeblieben, und als enge oft ziemlich lange Gänge gewöhnlich in den Kehlkopf münden, mit einer Art Schleimhaut ausgekleidet sind und zuweilen etwas Schleim oder seröse Flüssigkeiten entleeren. So nennt man Hornhautfisteln feine Perforationsöffnungen der Hornhaut, welche durch Geschwüre entstanden den Humor aqueus zuweilen nur tropfenweise austreten lassen. Brust- und Bauchfisteln, Gelenkfisteln sind röhrenförmige Canäle, welche in diese Höhlen führen, und bald Eiter bald auch bloss Serum entleeren. Man belegt mit diesem Namen auch abnorme Communicationsöffnungen zwischen zweien Organen, welche zum Austausche der in ihnen enthaltenen Flüssigkeiten Anlass geben. So spricht man von Blasenscheiden- oder Blasenmastdarmfisteln, wo Defecte der Blasenwand in die Scheide oder in den Mastdarm führen und die abnorme Entleerung ihres Inhalts bedingen; diese Bezeichnung wird auch dann noch benutzt, wenn die Zerstörung der Gewebe, welche zu einer solchen Communication führt, längst aufgehört hat, und der entstandene Defect vollkommen übernarbt ist. Sehr häufig bleibt dann ein einfaches Loch, dessen Ränder von den unter einander verwachsenen Bekleidungshäuten eine lippenförmige Gestalt bekommen, wie dies namentlich bei den Blasenscheidenfisteln der Fall ist. Dieselbe Bezeichnung wird für die widernatürliche Communication zweier Körperhöhlen unter einander oder einer Körperhöhle mit der Körperoberfläche verwendet.

Im engeren Sinne heisst Fistel aber jedes röhrenförmige Geschwür, dessen Heilung durch äussere Verhältnisse verhindert wird, mag nun die Verschwärung noch fortdauern, oder bereits aufgehört haben. Entweder dauert innerlich die Eiterung fort, weil die umgebenden Gewebe, wie z. B. das Zellgewebe um den Mastdarm herum zerstört sind, und die Starrheit der Wände des Abscesses die Vernarbung nicht zulässt; weil die Spannung und Festigkeit der Aponeurosen, die Wirkung der Sphinc-

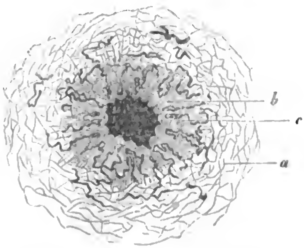
teren und des Elevators, die häufige Bewegung des Mastdarms die Verschmelzung der Granulationen stets von Neuem stört. Oder im Grund des Abscesses liegt ein fremder Körper, welcher die Eiterung unterhält, ein abgestorbenes Knochenstück, eine Kugel oder dergl., deren Ausstossung sich verzögert, wiewohl die Eiterung schon den Weg nach aussen gefunden hat. In andern Fällen ist es ein Secret oder Excret, welches sich nach Perforation eines secernirenden oder das Secret nach aussen leitenden Organes durch das röhrenförmige Geschwür entleert, die Eiterung unterhält und die Verschliessung verhindert. Demnach unterscheidet man auch wohl die Fisteln in Eiterfisteln und belegt die Secret- und Excretfisteln mit dem Namen der durch sie entleerten Flüssigkeiten: Thränenfisteln, Speichelfisteln, Gallenfisteln, Harnfisteln, Kothfisteln u. s. w.

Ist die Ulceration noch im Fortschreiten begriffen, so heisst der röhrenförmige Abscess ein fistulöses Geschwür, welches mit dem buchtigen Geschwüre und mit den Senkungsabscessen vieles gemein hat. Ein buchtiges Geschwür führt, besonders wenn der Eiter sich nicht frei entleeren kann, leicht zu Senkungen, die dann in Form von Fistelgängen das Geschwür umgeben. Und andererseits ist ein jeder Senkungsabscess durch einen mehr oder minder langen, röhrenförmigen Gang mit dem Orte seiner Entstehung verbunden. So lange ein solches fistulöses Geschwür nicht durch Perforation in offene Communication mit einem Hohlorgane oder einem absondernden Organe getreten ist, heisst die Fistel eine blinde oder unvollkommene, und man unterscheidet innerlich oder äusserlich blinde Fisteln. Die inneren unvollkommenen Fisteln sind Geschwüre, welche durch Perforation der Wand eines mit Schleimhaut oder mit einer serösen Haut bekleideten Organes sich bilden und mehr oder minder weit nach aussen reichen, ohne die Haut zu durchbohren. Eine äussere unvollkommene Fistel ist ein röhrenförmiges Geschwür, welches neben einem Hohlorgane in die Höhe geht, nach aussen geöffnet ist, aber nach innen noch keine Communication hat. Solche blinde Fisteln kann man auch einmündige nennen. Eine vollkommene oder doppelmündige Fistel entsteht erst dann, wenn die Perforation nach beiden Seiten hin stattgefunden hat, so dass sie also die Communication des Hohlorgans mit einem andern oder mit der Aussenwelt vermittelt. Diese verschiedenen Formen kommen besonders in der Umgebung des Mastdarms, der Blase und der Urethra vor.

§. 477. In Betreff der Form der Fisteln ist zu bemerken, dass dieselben bald bloss einfache Defecte, Löcher, die von einem Organe ins andere führen, darstellen, wie die lippenförmigen Communicationsfisteln bald mehr oder minder lange einfache Röhren, bald wie namentlich die fistulösen Geschwüre auch mehrfach sich verzweigende Gänge von unregelmässiger Weite darstellen. Solche Fisteln haben oft einen sehr unregelmässigen Verlauf, besonders wenn das Geschwür sich durch mehrere derbe Fascien den Weg bahnen musste; dann entstehen leicht Erweiterungen und Abzweigungen der Gänge. Hat die Verschwärung welche zur Fistelbildung führt ihr Ende erreicht, so kann die Fistel sich vollkommen mit einem schrumpfenden Narbengewebe, welches an der Innenfläche des Ganges selbst eine epitheliale Decke gewinnt, überkleiden. Dasselbe hat wie alles Narbengewebe die Tendenz sich zusammenzuziehen und zieht daher die benachbarten Häute gegen die Röhre herein, so dass bei geringer Dicke der durchbohrten Wand die Narbe selbst ganz schmal wird und die Häute sich berühren, oder bei grösserer Tiefe die eine oder

die andere trichterförmig nach einwärts gezogen erscheint. Ist aber die Ursache der Verschwärung noch nicht beseitigt, so überzieht sich die Wand der Fistel mit einer dichten Granulationsschicht, welche zwar die Tendenz der Verschmelzung hat, aber theils durch den sich immer wieder bildenden Eiter, theils durch das durch die Fistel entleerte Secret an der Verwachsung verhindert wird. Diese Granulationen (Fig. 65 b) sind dicht sammetartig und bluten leicht; ihre Oberfläche geht immer wieder zu Grunde, indem die obersten Schichten der Granulationszellen fettig zerfallen und mit dem Eiter ausgestossen werden. Gerade dadurch ist die Verschmelzung der Fistelwände gewöhnlich verhindert. Der Eiter ist selbst dünn und spärlich, meist arm an Eiterkörperchen und mit dem Secrete des Organs, wenn eine Communication mit einem solchen besteht, gemischt. In der Umgebung der Fisteln bildet sich ein mehr oder minder derbes, schwieliges Narbengewebe (Fig. 65 a), welches sich in den umgebenden Theilen verliert und die Starrwandigkeit erhöht, die Zusammenziehung verhindert und somit der Verwachsung ebenfalls widerstrebt. Besonders nach wiederholten Durchbrüchen wird das Gewebe sehr derb und fest, und durch die Narbencontraction oft in der mannigfaltigsten Weise verzogen.

Fig. 65.



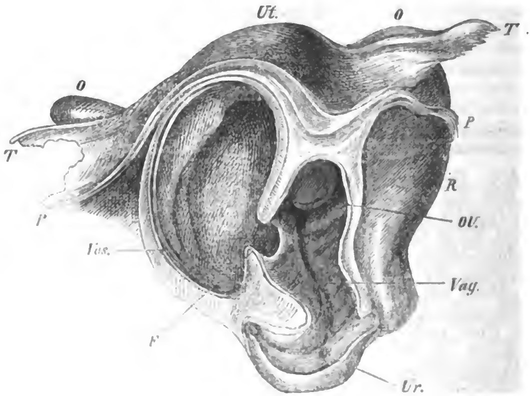
Querschnitt eines Mastdarmfistelganges. a das umgebende schwielige Bindegewebe, b die Granulationen, c die Fistel im Querdurchschnitt. Schwache Vergrösserung.

§. 478. Die Mündungen der Fisteln und fistulösen Geschwüre sind oft sehr eng, so dass es schwer hält sie aufzufinden. Wo in der Tiefe ein fremder Körper liegt, welcher die Eiterung unterhält, wächst häufig eine Masse fungöser Granulationen hervor, welche einen Wulst um die Mündung bildet, oft auch dem Eintreten von Luft von aussen oder der Entleerung des Secrets von innen eine Art von Ventil entgegenstellt. Hat eine Fistel schon lange bestanden, und ist es in ihrer Umgebung zu starker Schrumpfung gekommen, so erscheint die Oeffnung auch wohl in der Tiefe einer trichterförmig eingezogenen Hautstelle. Bei fistulösen Geschwüren ist die äussere Oeffnung oft von unterminirten blaurothen hyperämischen Rändern umgeben. Die innere Mündung liegt oft sehr verborgen, und ist in der Regel in einer Schleimhautfalte versteckt, etwa so wie die Mündung des Gallengangs oder des Ductus pancreaticus im Darme. Wie diese erscheint die Fistelöffnung dann wohl von einem kleinen Wulst oder einer Art Papille umgeben. Ist aber der Durchbruch von innen nach aussen erfolgt, so sieht man nicht selten einen grösseren geschwürigen oder mehr oder weniger narbigen Defect,

auf dessen Grunde die Fistelöffnung liegt; zuweilen sind auch mehrere kleine siebförmige Oeffnungen nebeneinander. Oft setzt sich der Fistelgang in Form eines dissecirenden Abscesses noch weit hinauf oberhalb der innern Mündungsstelle fort, so dass man bei der Untersuchung solcher Fisteln die innere Oeffnung leicht verfehlt, indem man mit der Sonde neben dem Organe in die Höhe geht. Senkungsabscesse, die in Form enger röhrenförmiger Gänge neben einem Hohlorgan herabsteigen, führen hier sehr leicht zu Irrthümern, indem man eine innere Oeffnung voraussetzt, wo keine vorhanden ist.

§. 479. Was die Ursachen der Fistelbildung anlangt, so beruhen die congenitalen Fisteln gewöhnlich auf Entwicklungshemmungen, doch können auch angeborne Fisteln gerade so gut durch Verschwärungsprocesse entstehen. Wunden, welche einen langen canalförmigen Verlauf haben, wie besonders Stich- und Schusswunden können fistulöse Geschwüre hinterlassen, wenn in ihrer Tiefe ein fremder Körper stecken bleibt, oder wenn aus der Verletzung eines Knochens eine Necrose hervorgeht. Eigentliche complete Fisteln entstehen zuweilen aus perforirenden Wunden, wenn ein Secret durch den Wundcanal seinen Ausweg findet; dies ist besonders der Fall sobald das Secret reizende Eigenschaften besitzt und die Zerstörung wie die Eiterung dadurch befördert oder unterhalten wird. Wo die Heilung ohne Eiterung erfolgt, schliessen sich derartige Wunden in der Regel. Bei eingetretener Eiterung können aber auch ganz milde Secrete wie der Speichel oder der Trachealschleim die Fistelbildung begünstigen. Dies kommt besonders da vor, wo die Verwundung zugleich eine Verengerung natürlicher Ausführungsgänge während

Fig. 66.



Ansicht einer Blasenscheidenfistel. Die Blasen- und Scheidenwand ist seitlich abgetragen. Ves. die Blase, Ur. die Urethra, Vag. die Vagina, F. die Fistel, deren Ränder von der Blasen- und Vaginalschleimhaut gebildet werden, OU. Muttermund, Ut. Uterus, O. O. Ovarien, T. Tuben, P. Peritonäum, R. Mastdarm.

der Vernarbung im Gefolge hatte, so dass das Excret leichter durch den neuen Weg als durch den normalen seinen Ausgang findet, wie z. B. bei Verletzungen des Speichelganges.

Dasselbe Verhältniss kann bei Zerreissungen von Behältern und Ausführungsgängen stattfinden, indem der Inhalt sich in das umgebende Bindegewebe ergiesst und hier eine immer weiter greifende Verschwärung veranlasst, die am Ende zur Perforation nach aussen führt.

Wo die Wände eines Hohlorgans durch Brand zerstört werden, sei es nun dass derselbe direct durch mechanische oder chemische Verletzungen entsteht, oder dass derselbe aus Circulationsstörungen entspringt, kann in gleicher Weise zur Perforation und zur Fistelbildung Anlass gegeben werden. So entstehen die Blasenscheidenfisteln besonders nach schweren, langwierigen Geburten, wenn der Kopf des Kindes lange Zeit im kleinen Becken eingekeilt steht, und die Circulation in der Scheidenwand zwischen Blase und Vagina, welche gegen die Symphyse angepresst wird, vollkommen unterdrückt wird. Der Ausfall des brandigen Stückes hinterlässt dann die mehr oder minder weite Communicationsöffnung. In ähnlicher Weise kommen Perforationen des Magens oder des Darmes durch eingeklemmte fremde Körper vor, und hinterlassen Fistelgeschwüre, welche entweder direct nach aussen führen oder in andere Organe, die vorher durch eine adhäsive Entzündung angelöthet wurden, einmünden: Communicationsfisteln zwischen zwei Darmschlingen, zwischen dem S. romanum und der Blase u. s. w. Das brandige Absterben eines Stückes eines Hohlorganes, wie es z. B. bei eingeklemmten Brüchen der Fall ist, kann Doppelfisteln erzeugen, indem nach Abstossung der vorgefallenen Darmschlinge ein Gang in das obere, ein anderer in das untere Darmstück führt.

Die häufigste Ursache der Fistelbildung sind Verschwärungen, Abscesse, welche von einem Hohlorgane ausgehen oder in dessen Umgebung sich etabliren. Ist das erstere der Fall, so wird zunächst die Schleimhaut zerstört, und der Inhalt wie das Secret des Organes entleert sich in das benachbarte Gewebe. Wo die Verschwärung langsam erfolgte, wie bei Darmgeschwüren, zuweilen auch bei tuberkulösen Cavernen der Lunge kann eine Anlöthung der Theile mit den Wänden der sie einschliessenden Höhle vorangehen, so dass die Perforation bei fortschreitender Verschwärung nicht in die Höhle sondern nach aussen erfolgt, und die Fistelöffnung dann direct in das innere des Organes führt. Ist aber das Organ von vielem Bindegewebe umhüllt, so geht die Ulceration in dem letzteren unterminirend weiter und es können sich ausgedehnte innere Hohlgänge bilden, die erst spät, besonders wo sie durch vorliegende Fascien oder Aponeurosen aufgehalten und vom geraden Wege abgelenkt werden, zur endlichen Perforation der Haut führen. Durch diese verwandelt sich dann die blinde, incomplete Fistel in eine complete. Ein ähnliches Verhältniss findet sich nicht selten bei krebshaften Neubildungen, welche zum Theil brandig zerfallen und von innen her Zerstörungen anrichten, welche den Eintritt der Excrete in die zerfallene krebshafte Umgebung des Organes ermöglichen. Dadurch wird der Zerfall beschleunigt, und es kommt nicht selten zu zahlreichen fistulösen Perforationen der Haut, indem immer mehr Gewebe brandig zu Grunde geht.

Anders ist es wenn sich eine Verschwärung in der Umgebung eines Hohlorganes etablirt, der Abscess kann dann lange bestehen, ehe eine Fistel daraus hervorgeht; er löst die Hohlorgane von ihrer Umgebung durch dissecirende Eiterung, so dass zuweilen das ganze Organ gleichsam im Eiter schwimmt. Gewöhnlich bricht sich der Eiter dann

zuerst nach innen Bahn; das Excret findet Zutritt zur Abcesshöhle und befördert seinerseits die Verschwärung, die schliesslich zur Durchbohrung nach aussen führt, nachdem der Eiter die Haut immer weiter unterminirt hat. Dies kommt besonders bei Verengerungen von Ausführungsgängen vor, wo das stockende Excret einen Entzündungsreiz ausübt, welcher nicht wie man gewöhnlich annimmt, zunächst eine Verschwärung der Schleimhaut hervorruft, sondern zunächst dissecirende Abscesse in dem umgebenden Bindegewebe erzeugt, welche die Schleimhaut ablösen, bis dieselbe necrotisch wird und das Excret seinen Ausweg in den Abscess findet. So entstehen namentlich die Urinfisteln bei Stricturen der Harnröhre, die Kothfisteln bei Stricturen des Darmes. Günstiger ist das Verhältniss wenn die Perforation zuerst nach aussen erfolgt; es entsteht dann eine blinde, incomplete äussere Fistel, welche sich durch Heranrücken der umgebenden Gewebe und reichliche Granulationsbildung von oben herab zu schliessen vermag. War aber schon vorher das benachbarte Hohlorgan weithin abgelöst, war an einzelnen Stellen seine Schleimhaut bereits abgehoben, so dass sie daselbst nicht genügend ernährt wird, so ist auch noch später eine Perforation nach innen möglich, durch welche dann die Fistel in eine complete verwandelt wird.

§. 480. Die Symptome, welche eine Fistel mit sich führt, sind abgesehen von den allgemeinen Symptomen der vorangehenden Verwundung, Entzündung, Gangrän oder Verschwärung. bei completen Fisteln gewöhnlich so handgreiflich, dass die Diagnose keine grossen Schwierigkeiten macht. Der Fistelgang entleert das Secret oder Excret der perforirten Höhle oder des durchbohrten Organs, welches sich dem Eiter in grösserer oder geringerer Masse beimengt, und an seinen charakteristischen Eigenschaften leicht erkannt wird. Wo eine solche Entleerung stattfindet, muss eine complete Fistel vorhanden sein, wenn es auch häufig schwer hält die innere Oeffnung aufzufinden. Liegt dieselbe überhaupt innerhalb erreichbarer Gränzen, so kann man durch vorsichtiges Einführen einer biegsamen Sonde theils durch den Weg, welchen dieselbe einschlägt, theils durch directes Nachfühlen mit dem Finger gewöhnlich die innere Oeffnung entdecken. Doch ist dabei besondere Vorsicht nöthig, indem man sich nicht allein leicht in Nebenbuchten der Abscesshöhle verliert, sondern selbst wo die Schleimhaut, wie z. B. beim Mastdarme nur locker an ihre Umgebung angeheftet ist, dieselbe weiter hinauf mit der Sonde abtrennen kann. Gelingt es auf diese Weise nicht die innere Oeffnung nachzuweisen, so haben schon die Hippokratiker die Einspritzung unschädlicher gefärbter Flüssigkeiten von der äusseren Mündung aus empfohlen. Dinte, Lakmustinctur, Seifenwasser sind dazu verwendbar. Allein man wird damit selten weiter kommen, als dass man, wenn die Flüssigkeit zum normalen Ausführungsgange herauskommt, eine neue Bestätigung für die Anwesenheit einer completen Fistel erhält, es sei denn dass man durch ein eingeführtes Speculum die Stelle, wo die Flüssigkeit in den natürlichen Canal eintritt, zu Gesicht bekommt. Zweckmässiger ist ein zuerst von Velpeau angewandtes Verfahren. Man bestreicht ein Bougie mit Stärke, oder macht sich einen Cylinder der mit Stärke überzogen ist, führt sie in den natürlichen Canal ein, und spritzt durch die äussere Fistelöffnung verdünnte Jodtinctur ein; wo dieselbe innen den Cylinder erreicht entsteht ein blauer Fleck, welcher die Lage der inneren Oeffnung bezeichnet. Aeussere incomplete Fisteln, welche in die Nähe des Darms führen, entleeren oft einen nach Koth riechenden Eiter. Die Diffusibilität der Darmgase ertheilt demsel-

ben den fäcalen Geruch, welcher also nicht genügt um eine complete Fistel zu diagnosticiren.

Communicationsfisteln zwischen innern Organen sind nur dann mit Sicherheit zu erkennen, wenn sich der Inhalt eines Organes mit dem eines andern gemischt entleert. So muss man z. B. auf eine Communication der Blase mit dem Darme schliessen, wenn durch die Urethra Flatus abgehen oder Fäcalmaterien dem Urine beigemengt sind.

Fliesst kein specifisches Secret aus, sondern entleert die äussere Oeffnung nur Eiter, und gelingt es auch in keiner Weise eine innere Oeffnung nachzuweisen, so hat man es mit einer imcompleten äusseren Fistel zu thun. Innere incomplete Fisteln sind gewöhnlich durch eine verdünnte Hautstelle, welche beim Betasten sich unterhöhlt anfühlt, bezeichnet, zuweilen kann man auch schon einen wulstigen Strang unter der Haut sehen, oder wenigstens durchfühlen. Die Empfindlichkeit der Fisteln ist in der Regel gering, nur bei frischen Verschwärungen oder bei hinzutretenden neuen Entzündungen werden die Fisteln schmerzhaft.

§. 481. Was den Verlauf und die Prognose der Fisteln anlangt, so hängt die Heilung in der Regel von den Ursachen ab. Am günstigsten sind durch frische Verwundungen oder von fremden Körpern entstandene Fistelbildungen. Ist der natürliche Ausführungsgang nicht verletzt oder verengt, so schliessen sich auch complete Fisteln bisweilen von selbst, und man hat Beispiele spontaner Heilung selbst von Mastdarm- und Urinfisteln (Velpeau). Auch der Sitz einer Fistel ist von grosser Bedeutung. So können Dünndarmfisteln, Gallenfisteln, durch welche der Speisebrei oder die Galle ihren Weg nach aussen finden, die Ernährung auf das Tiefste untergraben. Andere wie die Thränen- und Speichelfisteln werden vorzugsweise durch die Entstellung unangenehm, oder machen die Existenz durch die fortwährende Besudelung mit einem unangenehmen Excrete unerträglich, wie die Urinfisteln, die Blasenscheidenfisteln u. s. w. Wenn man aber gewissen Fisteln (wie namentlich den Mastdarmfisteln bei Phthisikern) eine heilsame Bedeutung vindiciren wollte, indem man ihnen eine ableitende Wirkung zuschrieb, so ist eine solche Auffassung durchaus nicht zu billigen. Die Verschliessung solcher Fisteln ist für ein gleichzeitiges Allgemeinleiden niemals an sich von deletärer Bedeutung; im Gegentheil raubt der stete Abfluss von Eiter oder gar von einem lebenswichtigen Secrete dem Kranken nur Kräfte, befördert die Anämie und dadurch auch das Allgemeinleiden. Wohl aber kann die Frage aufgeworfen werden, ob es zweckmässig ist, solche Personen überhaupt einer eingreifenden Operation, welche von einem Wundfieber gefolgt ist, zu unterziehen. Unter diesen Umständen erfolgt fast nie eine spontane Heilung; aber auch operative Eingriffe bleiben in der Regel ohne Erfolg, und es frägt sich daher, ehe man operirt, ob die Lage und die Ausdehnung der Fistel überhaupt der Art ist, dass man sich einen solchen nichts destoweniger versprechen kann. Doch wird auch bei ihnen die Operation nicht selten eine vitale Indication.

§. 482. Die Behandlung der fistulösen Geschwüre und der Fisteln verlangt vor Allem die Beseitigung ihrer Ursachen, und der Hindernisse welche der Heilung entgegenstehen. Wo es irgend möglich ist muss man die Bildung der Fisteln von vornherein zu verhüten suchen, indem man namentlich bei buchtigen, tiefgehenden Abscessen, die sich in der Nähe von Hohlorganen bilden, frühzeitig zur Eröffnung schreitet, damit nicht das Hohlorgan von seiner Umgebung abgelöst werde, und keine Perfo-

ration entstehe; ist der Abscess geöffnet, so muss auf die sorgfältige Entleerung des Eiters geachtet werden, ohne welche sich leicht noch nachträglich eine weitere Zerstörung einfindet. Nur selten wird man sich des Drucks zur Austreibung des Eiters und zur Beförderung der Verklebung der Geschwürswände mit Nutzen bedienen können, da derselbe in der Regel sich nicht gut anbringen lässt und auch nicht gut vertragen wird. Doch gibt es immerhin Fälle, wo man durch eine Charpiepelotte, welche durch Pflaster festgehalten wird, einen Druck von aussen her mit Erfolg benutzen kann. Das ist zum Beispiel der Fall bei den subcutanen Senkungen des Eiters bei Brustdrüsenabscessen oder nach der Amputation der Brust; es gilt ferner in gewissem Grade von den sinuösen Eitersenkungen an Amputationsstümpfen, für welche die älteren Chirurgen eine sog. fascia expellens anwendeten, die in neuerer Zeit mit Unrecht ganz und gar verworfen wird. Ich habe durch eine geschickt angelegte Binde häufig weiteren Eitersenkungen vorbeugen können, was gerade bei den Amputationsstümpfen, an welchen die Venen gewöhnlich weithin thrombotisch verstopft sind, von Bedeutung ist.

Wo sich Sinuositäten und fistulöse Gänge einmal gebildet haben und sich zu vergrössern beginnen, ist die Beseitigung der Form des Geschwürs und die Sorge für den freien Abfluss des Eiters durchaus nöthig. Dazu sind Gegenöffnungen in der Regel bei weitem das beste Mittel, selbst wenn man bis tief auf den Knochen einzuschneiden hat. Die genaue Ueberwachung der Eiterung und die Anlegung neuer Gegenöffnungen, sobald neue Senkungen eintreten, verhindern dann in der Regel weitere Uebel. Sollten klappenförmige oder wulstige Granulationen den Eiterabfluss erschweren, so muss man durch Erweiterung nachhelfen. Dazu kann man sich zuweilen des Pressschwamms, zuweilen auch der Erweiterung mit einer Kornzange bedienen, oft ist es am zweckmässigsten mit dem Messer die Oeffnung genügend zu vergrössern. Bei tiefen Abscessen, welche unter Fascien gelegen, die Neigung zur weiteren Fortpflanzung der Eiterung zeigen, während die geschwollene Muskulatur den Ausfluss hemmt, ist oft das Einlegen eines Röhrchens zweckmässig; in andern Fällen empfiehlt es sich mehr, von einer Oeffnung zur andern einen dünnen Baumwollendocht als Haarseil durchzuziehen, und dadurch vor Allem die Entleerung des Eiters zu bewirken. Liegt in der Tiefe eines fistulösen Geschwürs ein kranker oder abgestorbener Knochen, oder ein fremder Körper, so kann die Heilung natürlich nicht eher erfolgen, als bis die Quelle der Eiterung verstopft ist. Man muss also die Knochenkrankheit zu heilen, den fremden Körper zu extrahiren suchen, und kann erst dann die Heilung der Gänge erwarten.

Sind nun übrigens keine Ursachen vorhanden, welche die Fortdauer der Eiterung bedingen, so heilen sinuöse und fistulöse Geschwüre in der Regel von selbst, sofern nur eine genügende Granulationsbildung erfolgt, und die nachbarlichen Gewebe sich der Narbencontraction nicht widersetzen. Nöthigenfalls kann man durch reizende oder selbst leicht ätzende Einspritzungen die erstere befördern. Verdünnte Jodtinctur, Höllensteinlösungen sind hier in Form von Einspritzungen oder mittelst dünner, jedoch nicht die Oeffnung verstopfender Charpiewieken angewendet sehr zweckmässig. Auch die reizenden Salben, welche die Alten als sog. incarnantia aufzählten, das ungt. basilicum, Elemi, hydrargyri rubrum u. s. w. sind in derselben Weise zu benutzen. Ganz Vorzügliches leistet bei einfachen fistulösen Geschwüren und äussern blinden Fisteln, welche schon länger bestanden haben, das Glüheisen, oder anstatt dessen die gerade für Fisteln zuerst benutzte Galvanocaustik, indem sie eine

üppige Granulation und zugleich eine analoge Contraction befördern. Es liegt, so lange eine solche äussere Fistel nicht ein Hohlorgan erreicht hat und mit tiefen Unterminirungen verbunden ist, zunächst kein Grund zu weiteren operativen Eingriffen vor. Ist jener Fall indess eingetreten, so bleibt auch bei anderen Fisteln zuweilen schliesslich nichts anderes übrig, als den ganzen Gang seiner Länge nach zu spalten, damit die Ausheilung von Grund aus erfolgen kann. Dies ist besonders da nöthig, wo der Gang schon mit derben epithelartigen Granulationen, welche keine Neigung zur Verschmelzung besitzen, ausgekleidet ist.

Innere incomplete Fisteln müssen, wenn sie die Haut bereits erreicht haben, so bald wie möglich durch Oeffnung in complete verwandelt werden, weil sonst die Exulceration sich in Folge der Beimischung der Excrete immer weiter ausdehnt. Man behandelt sie sodann wie complete.

§. 483. Hat ein fistulöses Geschwür ein Hohlorgan durchbohrt, und ist eine nach beiden Seiten hin offne complete Fistel vorhanden, so ist vor Allem darauf zu achten, dass die Secrete und Excrete ihren natürlichen Abfluss finden. So lange eine Verengerung des natürlichen Ausweges besteht, ist eine Heilung der Fisteln nicht zu erwarten. Dies kann durch Pressschwamm, durch erweiternde allmälig verstärkte Bougies, bei feinen Canälen durch eingelegte Darmsaiten, welche aufquellen, geschehen. Zuweilen ist aber eine operative Herstellung der natürlichen Ausführungsgänge durchaus nöthig. Dieselben, wie man namentlich bei der Thränenfistel vielfach empfohlen hat, vollständig zur Obliteration zu bringen, ist ein physiologisch nicht zu rechtfertigendes Verfahren. Ist jener erste Zweck erreicht, so heilen zuweilen die Fisteln ganz von selbst, indem die Ursache, welche die Eiterung dauernd unterhielt, verschwindet. Dies geschieht aber nur da, wo die benachbarten Gewebe der Vernarbung, und besonders der Zusammenziehung nicht zu sehr widerstreben, und wo die Gänge einen einfachen Verlauf haben. Buchtige, geschlängelte, sich erweiternde und verengernde Fisteln, welche durch die Spannung in ihrer Umgebung offen erhalten werden, wie namentlich die Mastdarmfisteln, verlangen in der Regel ausserdem noch eine directe Beförderung der Granulationsbildung. Am wenigsten ist für solche Fälle von der Cauterisation zu erwarten, die nur bei ganz engen und kurzen Gängen Einiges leistet. Meistens muss der ganze Gang mit der über ihm gelegenen Hautdecke durchschnitten werden, was entweder auf langsamem Wege durch die Ligatur, oder in kürzerer Weise durch die galvanocaustische Ligatur, am besten durch den Schnitt geschieht. Diese Verfahren an sich genügen keineswegs um das Ziel der Heilung wirklich zu erreichen. Sie haben vielmehr zunächst nur den Zweck das ganze Geschwür in eine offene Wunde zu verwandeln, in deren tiefstem Winkel die Granulationen des Fistelganges bloss liegen. Diese pflegen in Folge der Verwundung, und da das Excret nicht mehr ihre Oberfläche zerstört, nunmehr stärker zu wachsen, bleiben aber gewöhnlich im Wachsthum gegen die der frischen Wundfläche zurück. Alles kommt darauf an, bei der Operation durch den Schnitt die Verklebung der letzteren zu verhüten, denn dann ist sofort wieder ein Fistelgang vorhanden; die Wunde muss vom Grunde aus heilen. Man legt daher Charpie zwischen die Wundlefzen und trennt, sobald sich Verklebungen gebildet haben, dieselben sofort wieder mit der Sonde. Die galvanocaustische Ligatur verhält sich in dieser Hinsicht genau so wie der Schnitt, bringt jedoch von Anfang an eine kräftigere Reizung mit sich. Bei der Ligatur schneidet der Faden langsam durch, so dass nie eine sehr breite Wundfläche vorhanden ist; das Verfahren ist

aber schmerzhaft und langwierig, wesshalb man in der Regel der Operation durch den Schnitt den Vorzug gibt.

Complicirter sind die Verhältnisse bei Doppelfisteln, wie bei denen des Darms nach eingeklemmten Brüchen. Auch hier bildet die Herstellung der natürlichen Communication die erste Rücksicht. Die Schliessung der Fistelmündung verlangt dann noch eine plastische Operation, indem man einen gesunden Hautlappen von der Seite her über die Oeffnung herabschiebt und daselbst anzuheilen sucht. Aehnlich ist das Verfahren bei den lippenförmigen Communicationsfisteln, wenn dieselben nach Anfrischung der Ränder sich nicht durch eine Nath schliessen lassen. Die ausführliche Erörterung der in jedem einzelnen Falle einzuschlagenden Verfahrungsweisen muss der speciellen Chirurgie vorbehalten bleiben.

Dass man endlich bei cachectischen und heruntergekommenen Menschen die Constitution zu verbessern suchen muss, versteht sich von selbst, da ohne eine solche allgemeine Behandlung ein kräftiger Granulationsprocess nicht erwartet werden kann.

Cap. XVII. Von dem Brande.

Fabricius Hildanus, de gangraena et sphacelo 1593. Opera: observationum et curationum Cent. I. obs. XXX. Francof. 1646. S. 28 u. 773. — Van Swieten, Comment. in H. Boerhave aphorism. Luyd. 1742. T. I. — Quesnay, traité de la gangrène. Paris 1749. — Kirkland, a treatise on gangrenes. Lond. 1752 u. 1786. — Pringle, observations on the diseases of the army. Lond. 1768. — P. Pott, sämmtl. chir. Werke. D. Uebers. Berl. 1787. Bd. I. S. 288. II. S. 131 u. 533. — C. White, Bemerkungen über d. kalten Brand. a. d. Engl. Hannover 1795 (Moschus). — Hecker, über die Fäulniss lebender und todter thierischer Körper. Heidelberg 1795. — Himly, Abhandlung über den Brand in weichen und harten Theilen. Gött. 1800. — Brugmans und Delpech, über den Hospitalbrand. D. v. Kieser. Jena 1816. — John Thomson, über Entzündung, übers. v. Krukenberg. Halle 1826. Bd. II. S. 163. — Henke, Abhandlung vom heissen und kalten Brand. Bresl. 1826. — B. Brodie, lectures on surgery and pathology. — Snellen de sphacelo pedum pro causis diverso. Traj. 1833. — Carswell, illustrations. Lond. 1834. Art. mortification. — Cruveilhier, anatom. pathologique. Atlas. livr. 27. Taf. 5. — François, essai sur les gangrènes spontanées 1832. — Dupuytren, klin. Vorträge, übers. v. Fliers. Leipz. 1843. Bd. III. — Emmert, Beiträge zur Pathologie u. Therap. Bern 1846. Hft. 2. S. 99. — Oschwald, über den Brand. In. Diss. Bern 1849 (Fälle von spontaner Gangrän). — Grimm, Darst. u. Erörterung eines Falles v. gangraena spontanea. Bern 1850 (Fall von Arterienthrombose). — Pitha, Beitrag zur Beleuchtung des Hospitalbrands. Prag. Vjhrschr. 1851. Bd. II. S. 27. — Chassaignac, de la gangrène foudroyante. Compt. rend. 1853. 12. Sept. — Paget, lectures on surgic. pathol. Lond. 1852. I. S. 453. — Virchow, über die acute Entzündung der Arterien. Arch. f. path. Anat. I. S. 272 (Bahnbrechende Arbeit über die Thrombose). Handbuch der spec. Path. u. Therap. I. S. 278. Ges. Abhandl. Frankf. 1856. S. 342 ff. Brandmetastase von der Lunge a. d. Gehirn. Arch. f. p. Anat. V. S. 275. — F. Hartmann, Nekrose herbeigef. durch Verstopfung des foramen nutritium. das. VIII. S. 114. — Kussmaul, über die Ertödtung der Gliedmassen durch Einspritzung von Chloroform in die Schlagadern. das. XIII. S. 289. — Demme, über die Veränderungen der Gewebe durch Brand. Frankf. 1857. — Zambaco, de la gangrène spont. prod. p. l. perturb nerveus. Thèse Paris 1857. — Lebert, anatom. pathol. Paris. Taf. 5. 6. — Hueter, Gangraen in Folge von Venenobliteration. Virch. Arch. f. path. Anat. XVII. S. 482. — Raynaud, de l'asphyxie locale et de la gangr. symmétrique des extrémités. Thèse Par. 1862. und Eisenmann in Canst. Jahresb. 1862. II. S. 39. — Wernher, Handb. d. Chir. I. S. 402. — Billroth, allg. chir. Path. S. 341. — Holmes Coote, mortification, Holmes syst. of surgery I. S. 173. Vgl. ausserdem die übr. Handbücher der

Chirurgie und pathologischen Anatomie besonders von Rokitansky und Förster, sowie die Capitel Hyperämie S. 60. Ischämie S. 66. Thrombose S. 93. Blutung S. 149. Exsudation S. 210. Wassersucht S. 228. Ernährung S. 247. Entzündung S. 369. und Verschwärung S. 502. dieses Buches.

Brand durch Decubitus: Karstens, progr. de gangr. a decubitu. Kil. 1776. — Wohlleben, diss. d. gangr. a decub. Vindob. 1772. — Richter, chir. Bibl. Bd. V. — Wernher, Handb. I. 419.

Brand bei Elephantiasis mutilans: Kierulf, über Spédalskhed. Virch. Arch. V. S. 13. 1853. — Danielssen und Boeck, traité de la spédalskhed Par. 1848. p. 276. — Griesinger, Beitr. zur Path. des Aussatzes. Virch. Arch. V. S. 256.

Brand bei Ergotismus: N. Langius, descriptio morborum ex usu clavorum secalinorum. Lucern 1717. — Recherches sur le feu St. Antoine p. Mm. Jussieu, Paulet, Saillant et l'abbé Tessier. Mém. de l. soc. roy. d. médec. 1776. p. 261. — Tessier, mém. s. l. effets du seigle ergoté. das. 1777—8. S. 587. — Salerne mém. d. mathemat. et d. physique prés. à l'acad. d. scienc. T. II. 1755. p. 155. — Read traité du seigle ergoté. Strassb. 1771. — Dietz, Versuche über die Wirkungen des Mutterkorns. Tübing. 1831. — Courhaut, diss. de l'ergot seigle. Par. 1827. — Bonjean, traité de l'ergot du seigle. Par. 1845. — Falck, Intoxikationen in Virch. Handb. der spec. Path. u. Therap. II. S. 311. Erl. 1855. — Wernher, Handb. I. S. 455.

Noma: C. Battus, handboeck der Chirurgyen. Amsterd. 1620. S. 315. — J. Muys, praxis chir. Lugd. 1685. S. 122. — V. Swieten, comment. Lugd. 1742. T. I. S. 749. 766. — Lund, kongl. Vetenskaps Handlinger 1765. vol. XXVI. S. 36. Stockholm. — Wiegand, de cancro aquatico. Marb. 1827. — A. L. Richter, d. Wasserkrebs d. Kinder. Berl. 1828. — Frorieps Kupfertafeln 91. — Loeschner, der Brand im Kindesalter. Prag. Vjhrschr. Bd. XV. S. 39. — Wernher, Handb. I. 425. — v. Bruns, chir. Path. u. Therap. der Kau- und Geschmacksorg. Tüb. 1859. I. S. 60 ff.

Brand bei Diabetes mellitus: Prout on the nature and treatment of stomach and urinary diseases. Lond. 1840. — Marchal de Calvi, Gaz. d. hop. 1852. Nr. 45. Compt. rend. XXXVII. 1. 1851. Landouzy das. — Garrod, Gulstonian lectures. Brit. med. Journ. 1857. Canstatts Jahresb. 1857. IV. S. 235. — Musset, Union méd. 1856. 29. May. 1859. Sept. Nr. 110. — A. Wagner, Beitrag zur Kenntn. der Bez. zw. der Meliturie und dem Carbunkel. Virch. Arch. XII. S. 401. — Fauconneau, Dufresne, Union méd. 1858. S. 123. — Griesinger, Studien über Diabetes. Arch. f. phys. Heilk. N. F. III. 1859. — Musset, l'union. méd. 1861. Nr. 26 u. 126. — Fallot das. Nr. 66.

§. 484. Brand, Mortification, Necrose nennt man das Absterben eines grösseren oder geringeren Theiles durch vollständige Aufhebung der Bedingungen seiner Ernährung. Der brandige Theil bleibt dabei mehr oder weniger in seiner Form erhalten, und wo das letztere in der Art der Fall ist, dass man ihn noch zu erkennen vermag, nennt man ihn selbst einen Sequester und bezeichnet den Vorgang besonders als Necrose. Derselbe kommt demgemäss nicht bloss an den Knochen, sondern auch an ganzen Gliedern oder Organtheilen vor. Geschieht dies unter gleichzeitiger Vertrocknung und Schrumpfung, so bezeichnet man den Process als trockenen Brand oder Mumification. Lösen sich die Theile dagegen allmälig auf, so können sie entweder vermodern, cadaverisiren oder der Fäulniss verfallen. In letzterem Falle entstehen faulige Erweichungen, für welche vorzugsweise der Name Sphacelus benutzt wird. Die Benennung Gangrän verwendet man gewöhnlich im allgemeinen Sinne als gleichbedeutend mit den verschiedenen Formen des feuchten Brandes, ganz besonders dient sie aber für Bezeichnung der entzündlichen Formen oder selbst der dem Brande oft vorausgehenden Entzündung (heisser Brand). Es gibt nun zwar wie wir gesehen haben (S. 287) auch degenerative Vorgänge, welche zur vollständigen Leblosig-

keit der von ihnen befallenen Theile führen, die dann nicht mehr an dem allgemeinen Stoffwechsel Theil nehmen, sondern entweder der Auflösung durch Resorption entgegengehen oder als todte atrophische Gewebsmassen im Gesunden liegen bleiben. Wir haben diese Ernährungsstörungen mit Virchow als Necrobiosen bezeichnet. Sie unterscheiden sich von den eigentlichen Necrosen hauptsächlich dadurch, dass sie nicht von dem Gesunden durch einen entzündlichen Process losgestossen werden, sind aber dem Brande nahe verwandt. Ein geringerer Grad des Nahrungsmangels führt zur Necrobiose, die durch vollständige Aufhebung der Ernährung in Necrose übergehen kann. Dies ist namentlich oft bei Entzündungen der Fall, welche bei mässigem Verlaufe degenerative Atrophieen, bei stürmischem dagegen gangränöse Zerstörungen herbeiführen. Die letzteren zeigen besonders die nahe Verwandtschaft des Brandes mit der Verschwärung, welche ja ebenfalls die Elimination von Körpertheilen bewirkt. Da die letzteren aber allen Zusammenhang verlieren und nur in kleinsten Partikeln, in Molecülen sich ablösen, so ist die Grenze zwischen Ulceration und Necrose wesentlich durch die Grösse der abgestossenen Theile gezogen; die Formen der rasch fortschreitenden Ulceration haben wir als Phagedaena kennen gelernt, wie es denn auch gangränöse Verschwärungen gibt, bei welchen die Abstossung in zusammenhängenden Massen geschieht.

§. 485. Alles was die normale Widerstandsfähigkeit der Gewebe beeinträchtigt, mag dieselbe bloss local oder allgemein vermindert sein, kann die Neigung zum brandigen Absterben befördern, so dass Ursachen, welche an sich nicht im Stande sind schon den localen Tod herbeizuführen, bei einer solchen Prädisposition genügen, um eine so tief gehende Störung einzuleiten, dass eben der Brand entsteht. Dies gilt ganz besonders von den localen Störungen der Circulation; anämische Theile sind so gut wie hyperämische in viel höherem Grade zum Absterben geneigt, als solche, in welchen die Circulation in ganz normaler Weise stattfindet. Die mangelhafte Blutzufuhr bedingt aber auch eine mangelhafte Ernährung der Theile, wie die Anhäufung des Blutes bei längerem Bestande dieselben mit Stoffen überladet, so dass in beiden Fällen die Zellen der Gewebe viel leichter dem Zerfalle zugeführt werden. Dasselbe ist der Fall bei ödematösen und plastischen Infiltrationen, durch welche der Zusammenhang gelockert und der Kreislauf erschwert wird. Gerade durch diese Verhältnisse liegt in jeder entzündlichen wie nicht entzündlichen Degeneration der Theile ein den Brand begünstigendes Moment.

Wesentlich durch den Einfluss auf die Circulation wird eine mangelhafte Innervation der Theile zur prädisponirenden Ursache des Brandes. Während Quesnay behauptet hatte, dass die Durchschneidung der Nerven eine besondere Form der Gangrän bedinge, die man nach ihm den paralytischen Brand nannte, wissen wir heutzutage, dass die Nervendurchschneidung an sich nicht als eine Ursache desselben angeschuldigt werden darf. Nichtsdestoweniger steht es fest, dass paralytische Theile mehr als andere zum Brande neigen, theils weil in ihnen die Circulation, sei es nun durch Ischämie oder durch Hyperämie (§. 348), eine mangelhafte ist, theils weil ein gelähmtes Glied durch den Mangel an Gefühl und an Bewegung den schädlichen entzündungserregenden Einflüssen nicht so leicht entzogen wird wie ein gesundes.

Ebenso wie locale können allgemeine Verhältnisse eine geringere Widerstandsfähigkeit der Gewebe bedingen; so ist die Schwäche der Herzthätigkeit, noch mehr aber die Schwäche und Atonie der Gefäss-

muskulatur, welche sich im Geleite heftiger acuter Krankheiten, besonders der Typhen, der exanthematischen Fieber, der Pyämie und Septicämie, ferner der chronischen Arteriitis deformans, des senilen Marasmus ausbildet, eine eben so wirksame Prädisposition für den Brand, wie die allgemeine Inanition durch schlechte Ernährung, Hunger, Blutverluste u. s. w. Unter solchen Umständen entsteht der Brand oft in Folge von Einwirkungen, die bei Gesunden blosse Reizungen oder leichtere Formen entzündlicher Processe erregt haben würden.

§. 486. In Bezug auf die veranlassenden Ursachen muss man den directen von dem consecutiven Brande unterscheiden. Der directe Brand ist die Folge einer unmittelbar sich geltend machenden Aufhebung der Bedingungen der Ernährung. Wie ein vollkommen abgetrennter Theil abstirbt und der Verwesung verfällt, so ist dies auch der Fall wenn eine Verletzung Stücke des Körpers so weit abgelöst hat, dass die Blutzufuhr aufhört. Derselben Categorie gehören die Formen der acuten Necrose an, welche durch übermässige mechanische Gewalten, durch Zerschmetterungen und Zertrümmerungen, durch Zermalmungen der Gewebe bedingt sind. Die moleculären Elemente werden ebenso wie die Circulation vollkommen vernichtet, so dass sie sich nicht wieder erholen, sondern als abgestorbene Theile von den gesunden sequestrirt werden. Dieser Zertrümmerungsbrand, die Gangrène foudroyante, ist analog den Zerstörungen durch chemische Agentien, welche, indem sie entweder den Geweben alles Wasser entziehen oder indem sie chemische Verbindungen mit ihren Elementen eingehen, die Ernährung plötzlich aufheben. Ebenso wirken die höheren Grade der Wärme und Kälte, welche in gleicher Weise das Blut erstarren machen und die Gewebe direct vernichten, so dass keine Erholung mehr möglich ist. In andern Fällen und bei geringeren Graden der Einwirkung bringen Wärme und Kälte nur Stasen hervor, die später allerdings secundär ebenfalls das Absterben herbeiführen, doch erfolgt dasselbe erst im Geleite der durch diese Agentien bewirkten Entzündung. Dabei ist zu beachten, dass, wo sie auf schon geschwächte Theile einwirken, besonders bösartige Formen des Brandes zu entstehen pflegen, wie man namentlich im Krimkriege eine eigenthümliche Combination der Erfrierung mit dem Scorbute zu beobachten Gelegenheit hatte, welche viel grössere Verluste von Gliedern bedingte, als bei gesunden Menschen der Fall war. Ein näheres Eingehen auf die aus den Verletzungen, Verbrennungen und Erfrierungen hervorgehenden Brandformen wird erst bei Besprechung dieser Krankheiten passend sein.

§. 487. Während bei dem directen Brande das Absterben die unmittelbare Folge der krankmachenden Ursachen ist, entwickelt sich der consecutive Brand erst im Geleite anderer Störungen, sobald diese einen solchen Grad erreicht haben, dass die Ernährung eines Theils vollkommen aufgehoben wird. Für diese letztere ist die nothwendige Voraussetzung ihrer Fortdauer die regelmässige Zufuhr sauerstoffreichen Blutes und die Beseitigung der verbrauchten (verbrannten) Stoffe. Wird demnach die Blutzufuhr vollkommen abgeschnitten, oder stockt das Blut in einem Theile so vollständig, dass die Erneuerung nicht mehr erfolgt, oder besitzt endlich das Blut nicht die zur Ernährung ausreichenden Eigenschaften, so ist der örtliche Tod die Folge dieser Störungen. Endlich gibt es noch Fälle von Brand, bei welchen der Zerfall der Gewebe durch giftige Stoffe erregt wird, die ihnen durch das Blut zugeführt werden. Sehr häufig wirken aber mehrere Ursachen zugleich, so dass der

Brand dann eine keineswegs einfache, sondern in ihren Bedingungen sehr complicirte Ernährungsstörung wird.

Die Circulation kann zuerst in den Capillaren, oder in den Arterien oder in den Venen aufgehoben werden. Die vollkommene Stase des Blutes in den feinsten Gefässen wird, wenn sie sich über grössere Partieen der Gewebe ausbreitet und nicht inzwischen wieder hie und da zur Lösung gelangt, zu einer der wichtigsten Ursachen des Brandes, namentlich bei der Entzündung. Hohe Grade der letzteren können desshalb, da sie stets von mehr oder weniger lange bestehenden Stasen begleitet werden, unmittelbar zum Brande führen, und diese Formen sind es vorzüglich, welche man als entzündlichen oder heissen Brand oder Gangrän im engeren Sinne bezeichnet hat. Es ist aber nicht bloss die unmittelbar von den feineren Gefässen selbst abhängige Stase (S. §. 115), welche den Grund zum entzündlichen Brand legt, sondern es concurriren dabei in der Regel verschiedene Verhältnisse, welche die Circulation unterdrücken oder gleichsam ersticken (locale Asphyxie). Hochgradige Spannung und Druck von aussen, wodurch die Capillaren gezerrt oder comprimirt werden, bilden wichtige Momente für die Entstehung des Brandes. Die Gewebe werden dadurch mehr und mehr anämisch und sterben, nachdem zuerst fettige Metamorphosen eingeleitet worden, schliesslich ab, in der Form von mehr oder minder ausgedehnten brandigen Fetzen: so ist es z. B. bei stark wachsenden Geschwülsten, so auch bei den Abscessen, welche die Haut vor sich herdrängen, sie immer stärker spannen und immer mehr das Blut aus den Gefässen durch Druck verdrängen.

Bei ödematösen Infiltrationen werden ähnliche Umstände die Ursachen des Brandes, wiewohl das Oedem an sich nicht ausreicht, um die Gangrän herbeizuführen; erst wenn es dabei zu vollkommenen Stockungen des Blutes in den gezerrten feinsten Gefässen kommt, wenn sich Hyperämie hinzugesellt, sei sie nun die Folge einer Fluxion oder einer Stauung, so führt die Stase sehr rasch zum Brande (S. §. 201). Das ödematös geschwollene Gewebe ist aber schon an sich weniger lebensfähig als gesunde Theile. Schlimmer als ödematöse sind hämorrhagische Infiltrationen. Wo eine Hämorrhagie rasch erfolgt, wo sie zahlreiche feinere Gefässverbindungen trennt, wo die Gewebe nicht von andern Seiten genügende Gefässverbindungen behalten — ist der Brand eine nicht seltene Folge (§. 143). So entstehen an Wunden und Geschwüren durch Blutergüsse und nachfolgendes Absterben von Gewebspartieen nicht selten ansehnliche Vergrösserungen ihres Umfanges. Die Knochennecrose ist ein häufiger Ausgang von Quetschungen oder anderweitigen Verletzungen, welche einen starken Bluterguss zwischen Periost und Knochen bewirken, so dass einem grösseren oder kleineren Theile des Knochens die Nahrungszufuhr auf einmal abgeschnitten wird. Wie aber wässeriges Transsudat oder ausgetretenes Blut, so können auch Neubildungen aller Art durch den Druck der stetig anwachsenden Zellenmassen die Gewebe ersticken, indem sie die Circulation in den feinen Gefässen unterdrücken. Dies ist namentlich der Fall bei heftigen phlegmonösen und diphtheritischen Entzündungen, wie in begränzter Weise auch bei Abscessen, es kommt ferner bei den Tuberkeln und bei grösseren unregelmässig wachsenden Geschwülsten häufig im Innern vor. Auch hier gränzen die Formen der degenerativen Atrophie, der Verkäsung und Verfettung sehr nahe an den Brand. An die Diphtheritis schliesst sich unmittelbar der Hospitalbrand an, dessen schlimme Formen nichts anderes als eine Diphtheritis der Wunden und Geschwüre sind.

Auch der **Druckbrand**, wie er durch den Druck von Verbänden und Maschinen, oder durch längere Bettlägerigkeit bei geschwächten Menschen sich entwickelt, gehört wenigstens zum Theil hierher, indem das Blut durch den äusseren Druck zurückgedrängt wird, und die anämischen Gewebe dem Tode verfallen. Wir werden diese Form ausführlicher zu besprechen haben.

Ist das Blut einmal in den feineren Gefässen in völlige Stockung gerathen, so pflanzt sich die Gerinnung sowohl in den Venen, in welchen die Triebkraft eine negative geworden ist, als in den Arterien, da das Blut keinen Abfluss findet, weiter nach aufwärts fort, und so kommt es, dass man bei gewissen marastischen Formen des Brandes die Arterien nach aufwärts mehr oder weniger weit verstopft findet. Die Verstopfung ist aber hier secundär und darf nicht als die Ursache des Brandes angesehen werden. Diese marastischen Arten beobachtet man vorzugsweise bei Menschen, welche an Herz- oder Arterienkrankheiten leiden. Sei es nun, dass der Herzmuskel nicht genügend ernährt wird, bei heftigen acuten Fiebern, die allemal eine starke Inanition bedingen, oder sei es, dass der Herzmuskel geradezu durch Entzündung (Endo- und Myocarditis), oder in Folge von Atherom oder Obstruction der Kranzarterien entartet, so wird sich allemal die Triebkraft des Herzens ansehnlich vermindern. Wenn diese auch nicht als die Ursache der Circulation anzusehen ist, so verhindert sie doch die Ausgleichung des Druckes in der gesammten Blutbahn. Wo demnach die Pulswelle nur unter sehr schwachem Drucke erregt wird, muss sich auch in denjenigen Theilen, welche von dem Herzen am weitesten entfernt sind, oder deren Lage Blutstauungen befördert, leichter als sonst eine völlige Stase ausbilden. Bei Fieberkranken, bei schwächlich ernährten Kindern und Greisen findet sich desshalb leicht durch unbedeutende äussere Veranlassungen, welche bei Gesunden bloss unbedeutende Entzündungen erregen, Brand ein. Der Druck der Decke oder des Bettes, die Irritation der Haut durch Schmutz, besonders durch Besudelung mit Fäcalmaterien oder Urin, genügt schon die Entzündung in Brand überzuführen. Oder es sind leichte mechanische Verletzungen, ein Stoss, ja das Abschneiden der Nägel ausreichend um den Anfang des Brandes zu bedingen.

Ganz dieselben Verhältnisse machen sich in noch höherem Grade geltend, wo die Arterienwandungen selbst erkrankt sind. Mögen sie durch fettige Entartung oder Verkalkung oder durch beide zusammen, wie bei der chronischen Arterienentzündung, ihre natürliche Elasticität und Contractilität eingebüsst haben, — der Druck, unter welchem das Blut in ihnen steht, mindert sich in dem Maasse, dass es auf die leichteste und unbedeutendste Irritation schon zum Brande kommt. Sind dabei gar die Glieder gleichzeitig gelähmt durch die beim Atherom der Arterien so häufigen Degenerationen des Rückenmarks, so kommt ein weiteres wichtiges die Stase beförderndes Moment hinzu. Die gelähmten Muskeln hören auf den Abfluss in den Venen zu unterstützen, die gefühllosen Theile werden der nachtheiligen Einwirkung äusserer ganz unbedeutender aber sich stets wiederholender Reize nicht entzogen, und so entstehen jene Formen des Brands, welche man besser als **marastische**, denn als **senile** bezeichnet. Die letztere Benennung ist aber seit **P. Pott**, der zuerst auf sie aufmerksam gemacht hat, eingebürgert, wenngleich man längst weiss, dass dieser **Altersbrand**, die **Gangraena senilis** auch in jüngeren Jahren vorkommt. Die erwähnten im Alter allerdings häufig zusammentreffenden Ursachen kommen aber vereinzelt auch bei jugendlichen Individuen vor. Sie sollen aber jedenfalls nicht, wie das noch viel-

fach geschieht, mit dem spontanen Brande (gangraena spontanea), welcher durch embolische Gefässverstopfung entsteht, zusammengeworfen werden. Die marastische Gangrän ist durch eine primäre Verstopfung der Capillaren bedingt, welcher erst secundär die der Arterien und Venen folgt, die aber in einzelnen Fällen auch nur ganz beschränkt zu sein braucht. Bei der spontanen Gangrän wird die Zufuhr von Seiten der Arterienstämme abgeschnitten und es erfolgt der Brand, wenn der Collateralkreislauf nicht zur Entwicklung kommt.

§. 488. Seitens der Arterien genügt nach neueren Beobachtungen (Raynaud) schon eine krampfhafte Contraction, eine spastische Ischämie, durch welche die Capillaren und die Venen blutleer werden, um bei längerer Dauer ein brandiges Absterben der ischämischen Theile zu bedingen; dieser Brand ist in der Regel symmetrisch an den Extremitäten beobachtet worden. Tritt baldige Erschlaffung der Arterien ein, so ist die Rückkehr zum normalen Verhalten möglich; es erfolgt nur ein vorübergehender Scheintod (örtliche Syncope), welcher dem Leben wieder weicht. Besteht aber die Ischämie länger, füllen sich die Venen in welchen der Druck ein negativer geworden, von ihren collateralen Verbindungen her mit Blut, welches zur Unterhaltung der Ernährung untauglich ist, so erfolgt der Ausgang in Gangrän. Wahrscheinlich gehört der Brand, welchen man epidemisch nach längerem Genusse von Mutterkorn beobachtet hat, unter diese Categorie, wiewohl es noch nicht genügend feststeht, ob, wie man allgemein anzunehmen pflegt, eine spastische Ischämie der Arterien durch die Einwirkung des Mutterkorngiftes auf die Centralorgane des Gefässsystems die wahre Ursache des Mutterkornbrandes ist. S. u.

489. Sicherer und vollständiger tritt der Brand ein, wenn die zuführenden Arterien verschlossen werden, sei dies nun durch Verwundungen, Lostrennung der ernährenden Membranen (des Periosts vom Knochen, des Perichondriums vom Knorpel) oder durch die Ligatur, oder sei es durch autochthone oder embolische Thrombosen. Dass die letzteren sowohl bei Thrombenbildungen im venösen Kreislaufe, als bei Erkrankungen der Herz- und Arterienwandungen vorkommen, wie dass die spontan entstehenden Gerinnsel im Verlaufe der Arterien vorzugsweise durch Rauhigkeiten der Wandungen bedingt werden, also im Gefolge der chronischen deformirenden Arterienentzündung entstehen, haben wir in dem Capitel über die Thrombosen und Embolieen ausführlich besprochen. Entwickelt sich unter solchen Umständen kein genügender Collateralkreislauf, so ist der Brand die unausbleibliche Folge. Man hat diese Formen seit Dupuytren auf die Arteriitis bezogen, und sie vielfach als spontanen Brand bezeichnet. Allerdings hat das Auftreten der Gangrän in manchen Fällen etwas sehr überraschendes, indem sie erst auf eine in der Regel schon weit vorgeschrittene Erkrankung der Arterien aufmerksam macht, von der weder der Kranke noch sein Arzt eine bestimmte Vorstellung hatte. Es gehören hierher namentlich auch viele Fälle von sog. rheumatischem Brande, indem sich insbesondere bei acuten rheumatischen Fiebern nicht selten durch acute Endocarditis an den rauh werdenden mit Granulationen besetzten Klappenrändern Gerinnsel bilden, welche mit dem arteriellen Blutstrome fortgeführt ganz plötzliche Gangrän durch Verstopfung bewirken. Zum Unterschiede von der Gangraena senilis hat man beim spontanen Brande die Thrombose aber weniger in den Arterienenden zu suchen, wo sie beim marastischen Brande

auch erst secundär entsteht, sondern vielmehr höher oben, oft in weiter Entfernung von der Ausbruchsstelle des Brandes. Häufig sieht man diesen Brand auch zum Stillstande gelangen, indem sich allmälig ein Collateralkreislauf entwickelt. Es bleibt bei der Necrose einer begränzten Hautstelle. Die Gefahr ist aber um so grösser, wenn die Arterien bereits länger erkrankt waren und durch Verkalkung oder Verfettung ihrer Wandungen eine Ausdehnung nicht zulassen, oder ihrerseits ansehnliche Kreislaufsstörungen mit sich führen. Es sind wieder vorzugsweise die unteren Extremitäten, in welchen sich diese Verhältnisse durch die Ungunst, welche ihre Lage dem Kreislauf gegenüber darbietet, am häufigsten geltend machen. Doch hat man auch spontanen Brand der oberen Gliedmassen gelegentlich beobachtet.

§. 490. Dass die Venenthrombose an sich nicht ausreicht Brand zu bewirken, haben wir bereits ausführlich besprochen (S. §. 111), doch unterliegt es keinem Zweifel, dass, wenn dem Rückflusse des Blutes jeder Weg abgeschnitten wird, die venöse Stauung zum Brande führen kann. Am deutlichsten ist dies bei dem Einklemmungsbrande, wie er typisch an eingeklemmten Brüchen, an unreponirten oder prolabirten Darmstücken, bei der Einklemmung der geschwollenen Eichel durch eine zu enge Vorhaut beobachtet wird. Während sich die elastischen und unter einem höheren Drucke stehenden Arterien dem Einflusse des einklemmenden Bruchringes entziehen, werden die Venen immer mehr mit Blut überfüllt, bis es zur Ruptur der Capillaren, zur hämorrhagischen Infiltration der Gewebe und endlich, da das Blut nicht mehr erneuert wird, zum brandigen Absterben kommt. Dasselbe Verhältniss beobachtet man bei zu fest angelegten Verbänden, und verwerthet es bei der Ligatur gestielter Geschwülste selbst für die Praxis. Auch in transplantirten Hautlappen kann die venöse Stauung zum Brande führen, indem zwar arterielles Blut zufliesst, aber der Abfluss gestört oder ganz aufgehoben ist. Wie bei den Arterienverschliessungen der Mangel an arteriellem Blute, so ist in diesen Fällen indirect ebenfalls der Mangel an Sauerstoff und die Stockung verbrauchter Stoffe die Ursache des örtlichen Todes.

§. 491. Dieselben Mängel können sich aber geltend machen, wenn das Blut nicht die genügenden Eigenschaften zur Ernährung der Gewebe besitzt, und diese selbst ausserdem ihre Widerstandsfähigkeit eingebüsst haben. Das ist namentlich bei schlecht ernährten Menschen, bei Hungernden und Siechen, besonders auch im Geleite gewisser acuter und chronischer Krankheiten der Fall. So entsteht die brandige Verschwärung der Hornhaut, welche schon Magendie bei seinen Versuchen über den Hunger bei Hunden beobachtete, durch die geringere Widerstandsfähigkeit gegen äussere Reize, so der Brand beim Typhus und den acuten Exanthemen und die bei der Zuckerruhr beobachtete Neigung zum Brande dürfte in denselben Verhältnissen einer unzureichenden Ernährung ihren Grund haben.

Die letzte Reihe der Ursachen des Brandes liegt in einer Infection der Säfte durch gewisse Gifte. Zunächst sind die brandigen Flüssigkeiten als solche zu nennen, welche ganz unzweifelhaft, indem sie die Nachbargewebe infiltriren, deren Neigung zum brandigen Zerfalle zu erhöhen im Stande sind. Innerhalb der mit brandigem Serum infiltrirten Gewebe zu operiren ist aus diesem Grunde immer bedenklich, da die Wunde dann in der Regel von Neuem brandig wird. Ebenso sind die meisten Brandformen infectiöser Natur, und ganz besonders ist

bei der Diphtheritis der Schleimhäute und der der Wunden und Geschwüre (dem Hospitalbrande) die Ansteckungsfähigkeit gefürchtet, aber auch die Pfröpfe von Furunkeln und Carbunkeln, bei denen nur kleine Gewebsmassen zum Absterben gelangen, sind mit infectiösen Stoffen geschwängert. Diesen fauligen Stoffen durchaus identisch ist das Leichengift und die ihm in vieler Beziehung vergleichbare Zersetzung von Secreten und Excreten. Namentlich sind der Urin, weniger der Koth und der Speichel insofern zu fürchten, als ihr Eindringen in die Gewebe eine faulige Zersetzung anzuregen im Stande ist. Dasselbe gilt von allen andern faulenden Substanzen, von faulendem Blute, von Speiseresten, welche in die Luftröhre eindringen u. s. w.

In allen diesen Fällen ist die Wirkung der Infection offenbar zunächst eine locale: die fauligen Fermente imprägniren die Gewebe, und in diesen häufen sich Verbindungen an, welche die Lebensfähigkeit direct beeinträchtigen. Aehnlich zunächst örtlich inficirend wirken das Rotz- und Milzbrandgift und das Gift verschiedener Thiere, namentlich der Schlangen. Es ist dann sehr schwer zu entscheiden, ob die Localerkrankung als solche, die durch die Vergiftung entstandene Entzündung direct zum Brande führt, oder ob nicht vielmehr die allgemeine Septicämie die Ursache wird, derentwegen der örtliche Process den Ausgang in Brand nimmt. Es wird in den Capiteln über die vergifteten Wunden, sowie über die Septicämie, den Rotz und den Milzbrand noch ausführlicher von diesem Verhältnisse die Rede sein.

§. 492. Was die Zeichen des Brandes und das anatomische Verhalten der brandig gewordenen Theile anbelangt, so erlöschen mit dem Eintreten des örtlichen Todes die Lebensäusserungen: der vorher vielleicht bis zum äussersten Grade gesteigerte Schmerz sistirt, wie die Empfindlichkeit in dem abgestorbenen Theile, vollständig; die Bewegungsfähigkeit der Muskeln hört auf, die Function der Theile ist vernichtet. Man muss aber nicht vergessen, dass der Kranke sich sehr leicht in Bezug auf den Sitz der Empfindung täuscht, indem einmal durch den abgestorbenen Theil hindurch die darunter gelegenen noch empfindlichen die oberflächliche Berührung wahrnehmen und andererseits nach dem Gesetze der excentrischen Perception diese Empfindung nach aussen projicirt wird. So glaubt der Kranke noch Empfindung wahrzunehmen wo sie längst erloschen ist, er verlegt die Ursache der Empfindung nach wie vor in die Regionen, wo die peripherische Ausbreitung der Nerven Statt hat. Eben so leicht kann man sich in Betreff der Beweglichkeit täuschen, indem durch die Bewegung der unter einer brandigen Partie hin verlaufenden Muskeln dieselbe mitbewegt wird, oder indem sich ein Sehnenansatz noch erhalten hat, mittelst dessen der höher gelegene, nicht abgestorbene Muskel den Knochen des abgestorbenen Gliedes noch in Bewegung versetzt. Verhältnissmässig am längsten erhält sich, wenn auch nicht die Blutcirculation, so doch die Saftströmung in den brandigen Theilen.

Es ist durch die interessanten Versuche von Kussmaul zuerst dargethan, dass gewisse antiseptische Agentien wie namentlich das Chloroform, dessen Einspritzung in die Arterien todter Thiere die Fäulniss hemmt, wenn sie lebenden Thieren in die Schlagadern eingespritzt werden, die Gewebe tödten, so dass sie auch bei Fortdauer des Kreislaufes der Fäulniss verfallen. Die Blutströmung innerhalb der abgestorbenen Theile dauert so lange fort, bis die Fäulniss deutlich in die Sinne fällt; dann erlischt der Strom, das Blut wird dicker, theerartig und gerinnt schliesslich. Diese secundäre Gerinnung des

Blutes erklärt sich dadurch, dass faulende Eiweisslösungen (Muskelsaft, Blut u. s. w.) Gerinnsel ausscheiden. Die Strömung des Blutes in den abgestorbenen und erweichten Gewebsmassen muss ohnehin eine langsame sein, weil der elastische Widerstand der Gefässe verringert, die Gefässröhren selbst kälter, die umgebenden Skeletmuskeln ertödtet sind. Die Fäulniss kann sich daher durch Diffusion leicht dem langsam strömenden Blute mittheilen und dessen Gerinnung veranlassen. Nachdem bei den Versuchen von Kussmaul alle Gefässströmung in Folge der Thrombose aufgehört hatte, wurde Jodkali unter die Haut eingespritzt, und schon nach $4^1/_2$ Stunden liess sich dasselbe im Urin nachweisen, ähnlich wie Stannius Strychnin und Blutlaugensalz in todtenstarre Beine injicirt trotz Unterbindung der Aorta und Cruralis in den Blutstrom gelangen sah. Die Resorption findet wahrscheinlich durch Capillarattraction, Diffusion und durch die Saugkraft des Herzens Statt, da die einfache Imbibition zu langsam vor sich geht, um die Schnelligkeit der Aufnahme der Stoffe zu erklären.

Ein faules Glied darf also nicht einfach als ein blosser Anhang betrachtet werden, auch wenn der Blutkreislauf aufgehoben ist, es kann vielmehr mit den lebenden Theilen noch in einem lebhaften Säfteaustausch stehen, so dass, die Grösse der Berührungsfläche der brandigen mit den gesunden Theilen von einer grossen Bedeutung für die Rückwirkung des Brandes auf das Gesammtbefinden wird.

Die Gerinnung des Blutes, welche also nur in einzelnen Fällen eine primäre ist, stellt sich secundär in allen brandigen Theilen ein und pflanzt sich meistens noch etwas über die Gränzen des Brandes in den Gefässen nach aufwärts fort, so dass wenn es zur Abstossung kommt, die Blutung in der Regel äusserst gering ist. Mit dem Erlöschen der Circulation werden die Theile leichenhaft kalt, und diese Kälte ist in so höherem Grade auffallend, je umfangreicher der brandige Theil ist, indem sich dann natürlich die Wärme der unterliegenden gesunden Partien ihm nur auf wenige Linien noch mittheilt. Zugleich verliert das Brandige die natürliche Fülle, Prallheit, Durchsichtigkeit und Farbe und geht nun in verschiedener Weise dem gänzlichen Zerfalle entgegen.

§. 493. Die abgestorbenen Gewebe verhalten sich je nach der Schnelligkeit, mit welcher der örtliche Tod erfolgte und je nach der grösseren oder geringeren Füllung des Gefässsystems verschieden. Die zelligen Elemente selbst sind bei raschem Absterben (beim Brande durch Aetzmittel, besonders durch solche, welche den Geweben das Wasser entziehen) oft ganz unverändert; in den harten und resistenten Geweben wie im Knochen und im Knorpel bleiben sie auch sonst nahezu unversehrt. Bereitet sich dagegen der Brand langsam vor wie bei der brandigen Entzündung, so sind die Zellen oft sehr ansehnlich verändert und durch atrophische Degenerationen zum Tode vorbereitet. Das erklärt zum Theil den sehr grossen Fettreichthum, den necrotische Gewebe häufig darbieten, doch gehen auch chemische Veränderungen der Eiweisskörper vor sich, wodurch sie sich in leichenwachsartige Verbindungen zerlegen, während der Stickstoff als Ammoniak frei wird (S. §. 307). Vor allem ist es das Blut, welches sich am schnellsten verändert, indem die rothen Blutkörperchen zerfallen, der Blutfarbestoff sich diffundirt und die Gewebe mehr oder minder stark imbibirt. Bei grosser Anämie der Theile, wie beim ischämischen Brande und in den Fällen, in welchen plötzlich dem Gewebe die Blutzufuhr abgeschnitten wird, und das Blut durch die Ursache (z. B. mechanischen Druck) schon vorher verdrängt war, ist diese Imbibition mit Blutroth natürlich weniger auffallend, so

dass die Gewebe fast weiss erscheinen (weisser Brand). Bei grossem Blutreichthum dagegen durchdringt das blutig tingirte Serum die Gewebe und bildet rosige, falsche Oedeme, die sich auch in den benachbarten gesunden Theilen, durch Aufnahme des zersetzten Blutserums in die Lymphbahnen, zu erkennen geben. Auch das Fett erscheint dadurch röthlich gefärbt. Ferner erfolgt häufig vor dem Absterben eine Transsudation des Serums, welches die Epidermis in Blasenform abhebt. Diese Blasen enthalten ein röthliches oder lila gefärbtes Serum und sind besonders für die heissen und feuchten Formen des Brandes charakteristisch. Werden sie durch mechanische Verletzungen zerstört, so wird die Cutis als diffus rothgefärbte Fläche entblösst; sie ist dann der Vertrocknung ausgesetzt und schrumpft zu braunen lederartigen Krusten zusammen. Aus dem zersetzten Hämatin scheiden sich nun allerlei Pigmente aus, welche entweder in Form körniger röthlicher, gelblicher, bräunlicher oder schwarzer Molecüle die Gewebe und die Zellen durchsetzen oder auch in krystallinischer Form auftreten; besonders kommen rubinrothe Hämatoidinkrystalle und schwarze Pigmentkrystalle ziemlich häufig vor. Auch das Auftreten des sog. Melanins, rundlicher schwarzer oder brauner unregelmässiger Massen, ist für die feuchten Brandformen einigermassen charakteristisch. Wie in allen stagnirenden thierischen Geweben scheiden sich dann besonders leicht Cholestearinkrystalle, phosphorsaure Ammoniakmagnesia und Kalkmassen aus. Auch entwickeln sich leicht thierische und pflanzliche Organismen, besonders Vibrionen und Monaden, Algen (Cryptococcus, Merismopoedia, Leptothrix) und Pilze: Oidium albicans, Mucor mucedo u. A., welche eben überall zu entstehen pflegen, wo organische Stoffe der Verwesung erliegen. Doch ist man in keiner Weise berechtigt, sie, wie dies noch von Froriep für die Noma geschah, als Ursachen besonderer Brandformen zu betrachten.

§. 494. Am wichtigsten für das weitere Schicksal der brandigen Theile ist ihr Gehalt an Flüssigkeit, also besonders an Blut. Allerdings kann auch ein von Blut durchtränkter Theil dem trockenen Brande verfallen, wenn die Epidermis, welche die Verdunstung verhindert, über ihm entfernt ist. Im Ganzen aber entscheidet der Gehalt an Flüssigkeit, ob der Theil vertrocknet oder fault und erweicht wird.

Der trockene Brand (gangraena sicca, Mumificationsbrand, Necrose im engeren Sinne) ist diejenige Form, welcher man vorzugsweise bei ischämischen Ursachen des Brandes begegnet, die daher für die Gangrän durch Arterienverstopfung, für den spontanen Brand und die marastische Gangrän einigermassen charakteristisch ist. Der Wassergehalt wird dabei theils durch Verdunstung, theils auch durch Resorption allmälig vermindert und die Theile trocknen zu einer dürren bräunlichen, oft aber auch wie Kohle schwarzen und festen, zuweilen selbst klingend harten Masse ein, schrumpfen und bewahren im Ganzen ihre Contouren und ihren Zusammenhang. Auch in chemischer Beziehung ist die Uebereinstimmung mit der Kohle eine sehr bedeutende, da nach den Untersuchungen von Reveil der Kohlenstoff im mumificirten Gewebe absolut vermehrt wird. Dies beruht zum Theil auf der Vermehrung des Fettes, zum Theil aber auch auf einer Zersetzung der stickstoffhaltigen Substanzen, deren Wasser und Stickstoff in Gasform ausgeschieden werden, während der Kohlenstoff zurückbleibt. Bei weiterer Veränderung scheidet sich dann oft Cholestearin und Kalk in Form steiniger Massen aus, auch erscheinen an der Oberfläche und im Innern oft massenhafte Leucindrusen, wie sich aussen Schimmel bildet.

Dem trockenen Brande analog sind die seltenen Formen des weissen Brandes, wobei aber die Theile, wenn sie längere Zeit der Verdunstung ausgesetzt sind, ebenfalls zu lederartigen, bräunlichen trockenen Massen einschrumpfen, und ferner diejenigen Brandformen, bei denen die Gewebe fast gar keine Veränderungen erfahren. Letzteres ist namentlich der Fall bei den Knochen, die, wenn ihr Absterben durch Abschneiden der Nahrungszufuhr erfolgt, ganz weiss und wie auf das schönste gebleicht erscheinen (S. Necrose), jedoch wenn eine starke Hyperämie vorausging wie bei Caries, oder an Amputations- und Resectionsflächen, auch stark pigmentirt, schwärzlich und russig sein können. Ebenso unverändert bleiben die Knorpel, die Hornhaut und abgestorbene extrauterine Früchte bei Bauch- und Tubarschwangerschaften.

Auch gewisse Formen brandiger Erweichung welche durch Ischämie entstehen, wie die Erweichung von Geweben, welche von Tuberkeln durchsetzt sind, wie ferner die im Innern grosser Geschwülste, in Infarcten u. s. w. zeigen keine Verkohlung, aber auch keine sehr frappante Fäulniss; dies ist besonders der Fall, so lange die Luft keinen Zutritt hat; erst bei reichlicherer Zufuhr von Sauerstoff entwickeln diese Formen ebenfalls Fäulnissproducte, und der bis dahin — freilich nie absolut geruchlose Brand wird dann dem fauligen Brande ähnlich.

§. 495. Theile, welche stärker von Flüssigkeit durchfeuchtet und im blutreichen Zustande abgestorben sind, gehen, besonders wenn die Epidermis über ihnen erhalten geblieben, so dass sie vor rascher Verdunstung geschützt sind, unter dem Einflusse der Luft mehr oder minder rasch der Fäulniss entgegen. — Der Brand ist dann ein feuchter (Gangraena humida) und oft kommt es bei rascher Entwicklung der Fäulniss, wie bei Leichen im Sommer, zur Bildung von übelriechenden Gasen, welche die Theile emphysematös auftreiben, so dass das Gewebe knistert. Es sind namentlich Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, zuweilen auch Phosphorwasserstoff (Demme) und brennbare Kohlenwasserstoffe (Joffroy), welche dabei entweichen. Ausserdem bilden sich verschiedene flüchtige Fettsäuren (namentlich Buttersäure, Valeriansäure, valeriansaures Ammoniak (Virchow) u. A.), welche im Gemische mit den Schwefel- und Ammoniakgasen einen scheusslichen faulig süssen Geruch verbreiten, der für brandige Theile äusserst charakteristisch ist und durch einen brenzlichen Beigeruch sich von dem faulender Leichentheile unterscheidet. Vor allem ist es der Zerfall des Blutes, welcher die Gewebe gleichmässig mit dem röthlichen Serum tränkt, in welchem sich die Blutkörperchen aufgelöst haben und welches mit vielen faulenden Fetttropfen als Brandjauche abfliesst. Für diese Brandjauche, welche die in Wasser löslichen Bestandtheile, die Salze und die löslichen Eiweissverbindungen enthält, ist die von Virchow gefundene rosige Färbung beim Zusatze von Salpetersäure charakteristisch. Bei den Fäulnissvorgängen ist vor allem eine absolute Vermehrung des Wassers auf Kosten der organischen Bestandtheile der Gewebe bemerkenswerth, ausserdem kommt aber auch hier eine Zunahme der Fette und des Kohlenstoffs vor. So entstehen vorzugsweise durch die Zersetzung des Hämatins, zum Theil auch durch die Bildung von Schwefeleisen und Vivianit allerlei Verfärbungen der faulenden Gewebsmassen, welche wesentlich von dem Blutgehalte abhängen und von gelblichen, röthlichen Nüancen durch grün, blau, braun in lila, dunkel-purpur und schwarz übergehen; je weiter aber die Fäulniss fortschreitet, desto mehr wird die Masse erdfarben. Oft tritt noch nachträglich eine Ver-

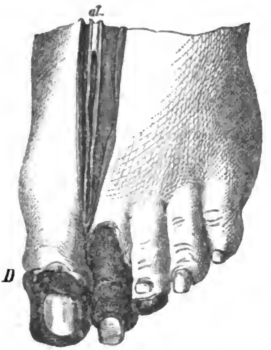
trocknung und Mumification ein. Gewöhnlich zerfallen aber die Gewebe unter der collabirten und faltigen Haut, die sich über dem matschen und erweichten Bindegewebe leicht verschieben lässt, zu fetzigen, welken, schmierigen und brandigen Massen, welche durch die Knochen im Innern und die Haut von aussen noch zusammengehalten werden. Am wenigsten verändern sich die Sehnen und die Knochen selbst; die Bandapparate und alle festeren Bindegewebsmassen widerstehen am längsten der Fäulniss.

§. 496. War die Ursache des Brandes von vornherein eine local beschränkte, wie dies namentlich bei Verbrennungen, Erfrierungen, bei starken Quetschungen vorkommt, so ist auch mit dem localen Tode die Begränzung des Brandes gegeben. Auch wo Gefässverstopfungen aus innern Ursachen vorliegen, stirbt eben nur das ab, was nicht mehr genügend ernährt wird. Da sich nun auch in solchen Fällen oft noch während der Brand an den Gränzen des von den verstopften Gefässen zu versorgenden Gebietes im Ausbruche begriffen ist, der Collateralkreislauf herstellen kann, so ist mit dessen Entwicklung eine Begränzung der Brandes möglich. Es bleibt dann oft wie bei jenen rein äusserlich begründeten Formen bei der Losstossung eines nur kleinen oberflächlichen Stückes — oft nur einer Kruste oder einer schrumpfenden Masse — die als sog. Brandschorf abgelöst wird. Sonst geht aber der Brand von der Peripherie her so lange weiter fort, bis alles nicht genügend Ernährte dem Tode verfallen ist. Allein einmal trägt die fortdauernde Saftcirculation, welche bereits in der Zersetzung begriffene Säftemassen den noch lebenden Geweben zuführt, dazu bei, die letzteren gleichfalls zum brandigen Absterben zu disponiren, und andererseits sind die Ursachen des Brandes oft so complicirt, dass locale oder allgemeine Schwächezustände das Fortschreiten des Brandes begünstigen. So schreitet in ödematösen Theilen ein marastischer Brand (bei Herzkranken z. B.) eben so leicht fort, wie bei Typhösen sich der Druckbrand auch über die Gränzen der gedrückten Theile verbreiten kann. Das Fortschreiten des Brandes ist dann durch eine langsam fortkriechende brandige Entzündung bezeichnet. Diese letztere braucht keine sehr intensiven Entzündungserscheinungen darzubieten. Solche kommen nur da vor, wo eine hochgradige Entzündung die primäre Ursache des localen Todes war. Sonst ist die fortschreitende und das Umsichgreifen des Brandes bezeichnende Entzündung nur von einer ödematösen Schwellung begleitet, die wie schon bemerkt durch die Diffusion des aufgelösten Hämatins eine rosige Farbe hat. Sie bildet zuweilen wie bei Noma nur einen ganz schmalen, wenige Linien breiten Saum — manchmal aber erstreckt sie sich über ein ganzes Glied in weitem Umfange nach aufwärts, über welchem sich dann Blasen erheben, Excoriationen entstehen und endlich die Fäulniss von aussen nach innen fortschreitend eintritt. Solche Theile sind gewöhnlich mit gallertigem Serum, oft aber auch weiterhin mit Eiter infiltrirt, und nur das Aufhören der Functionen besonders der Empfindung zeigt uns, dass bereits die Gangrän in Necrose übergegangen ist.

§. 497. Mag nun der Brand ursprünglich aus einer Entzündung hervorgehen oder sich ohne alle Entzündung einfinden, allemal ist ein entzündlicher Process secundär mit der Necrotisirung verbunden, der um so lebhafter und rascher von Statten geht, je mehr die Necrose eine örtlich begränzte und der Kräftezustand des Patienten ein günstiger ist. Diese Entzündung verdankt ihren Ursprung theils der Reizung,

welche die Brandsäfte auf die Gewebe ausüben, theils aber den Thrombosen, welche in allen Gefässen eintreten und stets noch etwas über die Gränze des Brandes selbst hinausreichen. Die Reizung der Zellen bedingt deren Wucherung, die Thrombose die Entwicklung einer sehr ansehnlichen collateralen Fluxion, welche beide also an der Gränze der Necrose am stärksten ausgesprochen sind (S. Fig. 18. S. 117). Die Folge der Zellenreizung ist eine reichliche Production von Eiterkörpern und Granulationszellen, während die Gefässe selbst, soweit sie durchgängig geblieben, unter dem Einflusse des starken Affluxes Sprossen treiben. So entsteht die sog. Demarkationsentzündung und die demarkirende Eiterung, welche den brandigen Theil wie einen fremden Körper allmälig ringsum ablöst und seine völlige Lostrennung vermittelt. Die Lösung selbst erfolgt in der Regel zuerst an der Oberfläche und geht von hier aus allmälig in die Tiefe, es bildet sich eine Furche oder ein Graben, eine Kluft zwischen dem Todten und Lebendigen (Fig. 67. D), welche tiefer und tiefer wird und sofern der Brand so weit geht, zuletzt den Knochen erreicht. Die Losstossung abgestorbener Knochentheile erfolgt ebenso wie auch von Knorpeln und Sehnen ganz nach denselben Gesetzen. Gefässlose Theile werden zuerst von Gefässen, die aus den benachbarten Provinzen hervorwachsen, durchsetzt, und auch in ihnen kommt es zur wirklichen Granulationsbildung, welche das fremd gewordene brandige Stück abhebt. Bei der Losstossung grösserer Knochen können Wochen vergehen, indem der moleculäre Zerfall und die demselben vorangehende Degeneration des Gewebes ebenso wie die Vascularisation in derben und gefässarmen Geweben längere Zeit erfordert, als in weichen und gefässreichen.

Fig. 67.



Marantische Gangrän der drei ersten Zehen des linken Fusses. In der Art. tib. ein secundäres Gerinnsel. Bei D die Demarkationslinie.

Auf diese Weise ist gewöhnlich, sobald die Lösung des sequestrirten Theils erfolgt, auch schon eine ganz frische und gesunde Granulationsfläche vorhanden, welche sofort üppiger zu wachsen beginnt und bei sonst günstigen Verhältnissen in überraschend kurzer Zeit die Vernarbung vermittelt. Ueberlässt man die Losstossung ganz der Natur, so kommen auch Blutungen fast gar nicht vor. Nur vorzeitige und unvorsichtige Zerrungen an den noch adhärenten brandigen Theilen können Hämorrhagieen veranlassen.

Bei den ulcerativen Formen des Brandes, den Phagedänen, sowie da, wo der Brandheerd nur durch dünne Membranen begränzt wird, können allerdings fatale Perforationen stattfinden, welche im Innern grosser seröser Höhlen sich öffnend, nicht selten rasch sich ausbreitende septische Entzündungen bedingen, die dann den Tod herbeiführen. Andere Male hinterlässt die brandige Zerstörung unangenehme Communicationsöffnungen, Fisteln u. s. w.

§. 498. Ist inmitten eines gesunden Gewebes die Necrotisirung erfolgt, so kann in einzelnen selteneren Fällen die Eiterung gering bleiben, während dagegen die Granulationswucherung sehr üppig wird und auch das benachbarte Gewebe sich an der Hyperplasie betheiligt. Dies ist fast typisch bei dem Knochenbrande, kommt aber auch im Innern anderer der Luft nicht zugänglicher Organe, z. B. im Gehirn vor. Der Sequester erliegt dann keiner eigentlichen Fäulniss, sondern wird ähnlich wie organische Substanzen, die unter Wasser verwesen, nur sehr allmälig verändert. Ist die Reizung intensiv genug, um grössere Eitermassen hervorzurufen, so bricht sich der Eiter allmälig Bahn, und die Granulationen schieben den Sequester zu der gebildeten Oeffnung hervor. In anderen Fällen bleibt aber die Eiterung sehr gering, es wird das abgestorbene Gewebsstück durch eine derbe wuchernde Granulationsmasse, die vorzugsweise aus Bindegewebe und Gefässen besteht, wie von einer Kapsel eingeschlossen. Bei der Knochennecrose pflegt dieselbe rasch zu verknöchern, in weichen Theilen wird das Bindegewebe allmälig sclerosirt. Der Sequester selbst kann aber getränkt mit den Resten der eigenen Blutflüssigkeit oder mit transsudirten Säften auch nachträglich noch verschiedene Veränderungen erfahren, ja es unterliegt keinem Zweifel, dass nachdem dieselben einen moleculären Zerfall, der immer von der Peripherie nach dem Innern fortschreitet, eingeleitet haben, auch eine allmälige vollständige Elimination selbst bei abgestorbenen Knochen durch Resorption erfolgen kann (Billroth). Sonst bleiben gewöhnlich allerlei Producte der regressiven Metamorphose, geschrumpfte Zellen, Cholestearin, Kalk u. s. w. als Concretionen zurück. In andern Fällen inficirt aber die Zersetzung der Sequester (z. B. in der Lunge, in der Leber, im Gehirn) die Nachbarschaft und verbreitet eine zum Brande neigende Entzündung.

§. 499. So lange noch keine derbe Granulationsschicht die abgestorbenen Theile von den gesunden trennt, findet auch wie schon oben auseinandergesetzt wurde (S. §. 492) theils durch die noch bis zum Eintritte der Fäulniss fortdauernde Blutcirculation, theils noch nachher durch Saftströmung eine Infection des Blutes mit faulenden Substanzen statt. Diese bedingt die bei jedem auch bei local begränztem Brande bedenkliche septische Blutvergiftung, von deren Grade das Leben des Patienten oft in grösserem Maasse abhängig ist, als von dem Brande selbst. Natürlich ist die Gefahr um so grösser, je ausgedehnter und rascher der Brand eintritt, je grösser die Berührungsflächen und je weniger sie durch eine Granulationsschicht geschützt sind, je länger die Circulation in den tieferen Schichten brandiger Theile noch fortdauert. Aus diesem Grunde sind die primär aus embolischen oder thrombotischen Processen hervorgehenden Brandformen viel weniger gefährlich, als solche, die durch starke mechanische Gewalten, durch grobe Quetschungen, Maschinen, Geschütze u. s. w. entstehen, und mit einer plötzlichen Zertrümmerung grosser Gewebsmassen verbunden sind. Da solche Theile sofort von aussen zu faulen beginnen, während im Innern die Circulation noch eine Weile fortdauert, so entstehen auf diese Weise die acutesten blitzähnlich sich entwickelnden und rasch den Tod herbeiführenden Septicämieen. Diese können dann vielleicht dadurch, dass rasch sich bildende Fäulnissproducte — kohlensaures Ammoniak, Buttersäure — wenn sie in den allgemeinen Kreislauf gelangen, die Blutkörperchen massenhaft ertödten, sofort mit einer bis zum Tode fortdauernden, rasch zunehmenden Temperaturerniedrigung verbunden sein, wie sie in ähnlicher Weise bei der Cholera auftritt *). Mit dieser geht

*) Vgl. hierüber Billroth, Studien über das Wundfieber. Langenbeck's Ar-

ein starker Collapsus einher. Kalter Schweiss bedeckt die Stirn, der Gesichtsausdruck ist ängstlich, die Augen sind matt und hohl, die Haut klebrig, die Athmung beschleunigt, der Puls klein, frequent und fadenförmig.

Gewöhnlich bedingt aber die Aufnahme septischer Substanzen in das Blut ein von ähnlichen Erscheinungen des Collapsus begleitetes Fieber, eine oft sehr schnell sich entwickelnde Temperatursteigerung, welche auch selbst bei geringer Ausdehnung des Brandes unter Verhältnissen, welche der Resorption günstig sind, beträchtlich zu sein pflegt. Die faulen Brandformen erscheinen in dieser Hinsicht gefährlicher als die trockenen. Das Fieber ist gewöhnlich nur von häufigeren Frostschauern, selten von wirklichen Schüttelfrösten begleitet. Auch hier ist der Puls klein, sehr frequent, der Athem beschleunigt, die Zunge trocken, der Durst gross, und es kommen leicht krampfhafte Affectionen, Sehnenhüpfen und Flockenlesen dabei vor. Gewöhnlich sind auch ausgesprochene Symptome von Dyspepsie — Widerwillen gegen Speisen, Brechneigung oder Erbrechen — vorhanden. Oft kommt es zu starken klebrigen Schweissen, zu icterischer Färbung der Haut und zu starken septischen Diarrhöen. Diese wie das Erbrechen und die Schweisse haben eine gewisse kritische Bedeutung, indem namentlich mit den Durchfällen, die oft gallig, hämorrhagisch und selbst mit Abstossung grosser croupöser Schleimhautfetzen verbunden sind, die fauligen Stoffe massenhaft ausgeschieden werden, wonach das Fieber sinkt und langsam in ein normales Verhalten übergeht. Die ausführliche Darstellung dieser Zustände gehört in das Capitel von der Septicämie. Hier muss nur noch hervorgehoben werden, dass in manchen Fällen von Brand, der ja immer mit Thrombose der betreffenden Gefässe verbunden ist, durch Losspülung von Thromben und embolische Verschleppung theils pyämische Infarcte, theils auch wirkliche Brandmetastasen (Virchow) vorkommen. Die Pfropfstücke mit brandigen Flüssigkeiten getränkt, bewirken dann nicht bloss einfache Infarctbildung, sondern den Infarcten wird sogleich auch durch die Contagion ein brandiger Charakter aufgedrückt. Dass dadurch die Gefahr für das Leben sehr gesteigert wird, liegt auf der Hand.

§. 500. Von dem Grade der allgemeinen Infection und deren Verlauf, nächstdem aber von den örtlichen Störungen ist auch die Prognose des Brandes abhängig. Was einmal vom Brande befallen ist, geht unrettbar verloren und somit hat der Brand nur da eine günstige Bedeutung, wo er krankhafte Neubildungen befällt, deren Elimination an und für sich wünschenswerth ist; so ist die zuweilen eintretende spontane Necrose von Polypen, die z. B. durch den Uterus geboren und eingeklemmt wurden, von Hämorrhoidalknoten, von Krebsmassen, die durch unregelmässiges Wachsthum sich durch gegenseitigen Druck gleichsam ersticken, ein ganz erwünschtes Ereigniss. Mit der Dignität des brandigen Theils steigt natürlich die Bedeutung des Verlustes. Während ein Stück Haut schon

---

chiv VI. S. 421. und O. Weber, Deutsche Klinik 1865 Nr. 3. Bemerkenswerth ist, dass Friedreich und Erb bei der Vergiftung durch Pikrinsäure, welche die Blutkörperchen massenhaft zerstört, Temperaturabnahme beobachteten. S. Erb, die Pikrinsäure. Würzburg 1865. Auch Munk und Leyden (die acute Phosphorvergiftung. Berl. 1865 S. 50 u. 150) sahen bei der Phosphorvergiftung Auflösung der rothen Blutkörperchen mit Temperaturabnahme verbunden.

von ansehnlicher Grösse ohne besondere Gefahr verloren gehen kann, hat ein geringer Defect eines inneren Organes, wie namentlich die brandige Perforation seröser Häute zeigt, oft sofort lethale Bedeutung. Es sind beim Brande äusserer Theile vorzugsweise die Zerstörungen von Gefässwänden, welche man bei raschem Fortschritte der Gangrän zu fürchten hat; sind die Gefässe nicht durch Thromben verstopft, so können auf diese Weise lethale Blutungen entstehen. Ausserdem wird das rasche Umsichgreifen des Brandes selbst, die dabei vorausgehende septische Entzündung und vor allem das septische Fieber gefährlich. Diese Verhältnisse treten beim feuchten fauligen Brande viel häufiger auf als beim trockenen, wo mit der Verdunstung offenbar die septischen Stoffe wenigstens theilweise sich verflüchtigen, und bei dem viel langsameren Fortschreiten die Thrombosen der Gefässe, fast regelmässig in grossem Umfange vorhanden, sowohl die Resorption als die Blutung verhindern. Uebrigens sind auch unbedeutende Necrosirungen niemals ganz gleichgültig, da sich die septische Infection, wo sie nicht acut hervortritt, in der Form eines hektischen Fiebers einstellen kann, welches, wenn auch schliesslich überwunden, Jahre lange Schwächezustände zu hinterlassen vermag.

§. 501. Die Behandlung hat vor Allem die Verhütung des Brandes ins Auge zu fassen, welche natürlich bei den verschiedenen Brandformen von sehr verschiedenen Gesichtspunkten geleitet werden muss. So lange die Circulation nur durch äussern oder innern Druck erstickt zu werden droht, wie beim Einklemmungsbrande, bei den verschiedenen Arten entzündlichen Brandes, sowie dem Brande, welcher durch Oedeme, durch plastische Infiltration, durch massenhafte Neubildung zu entstehen droht, genügt die Beseitigung der Einklemmung, der Spannung, des Druckes oft, um noch bei Zeiten die Circulation wieder in Gang zu bringen. Von diesen Rücksichten geleitet, zerschneidet man drückende Verbände so rasch wie möglich, macht man den Bruchschnitt als eine oft lebensrettende Operation, lagert man die Kranken, so dass gefährdete Stellen keinem weiteren Drucke ausgesetzt sind, spaltet man die gespannten Gewebe mit dem Messer, um den gehäuften Neubildungen oder dem sich ansammelnden Wasser Raum zu schaffen. Oberflächliche Einschnitte in entzündete und Brand drohende Gewebe zu machen, ist stets zu widerrathen, da auf diese Weise der Circulation nur neue Hindernisse bereitet werden. Nur ein tiefer kräftiger Einschnitt, der allerdings auch von Capillarthrombosen gefolgt ist, aber zugleich weithin die Spannungsursache hebt, erfüllt in solchen Fällen den Zweck. Ganz zu widerrathen sind Einschnitte in solche Gewebe, in welchen die Circulation durch Arterienthrombose stille zu stehen droht, daher Pott mit Recht vor denselben beim marastischen und spontanen Brande warnte. Dagegen können sie manchmal zur Hebung der venösen Stauung durch behinderten Abfluss des venösen Blutes, z. B. in transplantirten Lappen von grossem Nutzen werden.

§. 502. Viel schwieriger ist die Prophylaxe bei denjenigen Arten des Brandes, welche durch Störungen des arteriellen Zuflusses auszubrechen drohen. Hier sind zweckmässige Lagerung der Theile, reizende, die Circulation fördernde Einreibungen mit aromatischen Substanzen, trockene und feuchte Wärme, auch Bäder mit Vortheil zu benutzen. Man muss sich aber bei den ischämischen und den durch venöse Stauung entstehenden Brandformen in Acht nehmen, durch

die Wärme die Ansammlung des Blutes durch den collateralen Zufluss, namentlich seitens der Venen und damit die Circulationshindernisse nicht zu vermehren. In solchen Fällen sind die Adstringentien, und das von John Davies zuerst mit grossem Erfolge eingeführte Aufpinseln von Jodtinctur zweckmässiger, insofern sie die venöse Stauung bekämpfen.

Bei marastischen Zuständen ist die gehörige Rücksicht auf die Ernährung des Patienten eines der wichtigsten Hülfsmittel um dem Brande vorzubeugen. Vielfach wird in dieser Beziehung noch von den Praktikern gefehlt, indem sie der Anwendung sog. roborirender Arzneien mehr vertrauen als der gut geleiteten Diät. Fleischkost unterstützt durch leicht erregende Getränke, Bouillon, Bier, Wein, sind in viel höherem Grade stärkende Mittel als alle Arzneien, die bei guter Verdauung vollkommen entbehrt werden können. Allerdings liegt die letztere, besonders bei Anämischen oft sehr darnieder und die Kranken haben einen lebhaften Widerwillen gegen Fleisch. Hier kann man des Eisens und der Chinapräparate nicht entbehren. Bei chronischen Magen- und Darmcatarrhen aber, die so oft den senilen Marasmus begleiten, hat man zunächst diese krankhaften Zustände zu heben, ehe man zur stärkenden Diät übergehen kann. Diese ist natürlich bei den entzündlichen Brandformen mit grosser Sorgfalt aber zugleich mit der steten Rücksicht zu leiten, dass der Kranke nicht zu sehr geschwächt werde.

§. 503. Eine sehr wichtige Rolle in der Vorbeugung des Brandes spielt die Sorge für frische gute Luft und für absolute Reinlichkeit der Umgebung der Kranken. Nichts befördert den Ausbruch des Brandes an Wunden und Geschwüren so sehr, als das Zusammenhäufen vieler Menschen in überhitzten und schlecht gelüfteten Räumen. Ohne grosse Ventilationsvorrichtungen kann man durch regelmässiges Oeffnen der Fenster hier in der Regel viel mehr erreichen als durch desinficirende Räucherungen (von denen die Chlorräucherungen vor allen andern den Vorzug verdienen). Namentlich sorge man für die Beseitigung aller übelriechenden Entleerungen und der mit Eiter imprägnirten Verbandstücke. Besonders vorsichtig sei man in der Hospitalpraxis in Bezug auf die Ueberfüllung der Krankenzimmer, und vermeide, wo es angeht, das Zusammenliegen zahlreicher Verwundeter mit umfangreichen Eiterungen. Auch die Erysipele und phlegmonösen Entzündungen, die Carbunkel, noch mehr die Diphtheriten und die bereits entstandenen Ausbrüche von Brand erfordern strenge Absonderung der Kranken. Betten und Zimmer, in welchen Brand-Patienten gelegen haben, müssen sorgfältig gereinigt, mit Chlor geräuchert, und wo möglich längere Zeit nicht belegt werden.

In Bezug auf die Instrumente und Verbandwerkzeuge, besonders in Hinsicht der gebrauchten Schwämme, der Charpie und Binden muss die grösste Gewissenhaftigkeit in der Reinlichkeit zur Richtschnur gemacht werden. Nicht zu vergessen sind die eigenen Hände der Chirurgen, welche nie direct von einem brandigen Kranken zum Verbande eines andern übergehen dürfen, ohne vorher eine sorgfältige Reinigung und eine Waschung mit Chlorwasser durchgemacht zu haben. Auch von Sectionen soll man nicht an das Verbinden von Kranken gehen. Vergiftete, durch Leichen-, Brand- oder andere thierische Gifte inficirte Wunden verlangen die in dem betreffenden Capitel nachzusehende, aufmerksame Rücksicht.

§. 504. Ist es zum Ausbruche des Brandes gekommen, so steht die gleiche Sorgfalt in Betreff der Reinlichkeit, besonders was den Verband der brandigen Theile selbst anlangt, obenan. So lange der Brand nicht begränzt ist, und man die brandigen Theile nicht entfernen kann, sind desinficirende Verbände mit Chlorwasser, Kohlenpulver, essigsaurem Blei, essigsaurer Thonerde, Alaun, schwefelsaurem Zink oder Eisenvitriol anzuwenden. Diese eignen sich sämmtlich bei den sthenisch-entzündlichen Brandformen, während man bei den asthenischen die zugleich reizenden Desinficientien, den Holzessig, das Theerwasser, das Terpenthinöl, den Steinkohlentheer, das Colcotar, das Petroleum, das Kreosotwasser zum Verbande verwendet. Sobald sich brandige Theile gelöst haben, ist bei eintretender Fäulniss für deren baldige Entfernung zu sorgen, die man auch schon vornimmt, wo die Abstossung noch nicht zu Ende geführt, die Fäulniss aber bereits entschieden ist. Dies muss natürlich mit grosser Vorsicht geschehen, damit man die gesunden Gewebe nicht zerrt und noch nicht verschlossene Gefässe nicht zerreisst. Einschnitte in die brandigen Gewebe sind weniger zweckmässig, da sie zwar die Entleerung der Gase in emphysematös aufgetriebenen Theilen und der Brandjauche in sphacelösen fördern, aber die Möglichkeit der Resorption nicht so gut verhüten. Wo die Necrose dagegen als Mumification eintritt, sind weder Einschnitte noch die Entfernung der abgestorbenen Gewebe dringend indicirt und man schreitet erst zur Entfernung, wenn die Demarkation bereits grösstentheils vollendet ist, und nur die Losstossung der Sehnen, Bänder und Knochen noch verzögert wird.

Die Amputation brandiger Theile soll im Allgemeinen nie eher vorgenommen werden, als bis die Begränzung des Brandes deutlich durch die Natur bezeichnet ist; auch hier besteht sie dann oft nur in einer unbedeutenden Nachhülfe, indem man die festeren Theile ablöst. In Geweben, die von dem charakteristischen, besonders die fauligen Arten des Brandes begleitenden, brandigen Oedeme infiltrirt sind, zu operiren, ist stets zu widerrathen, da die Wundflächen dann grosse Neigung haben in Fäulniss überzugehen. Nur in ganz gesunden Geweben, weiter oberhalb der Gränze des Brandes sind Amputationen zulässig. Von der Regel nicht vor der Begränzung des Brandes zu amputiren, macht nur die Amputation bei dem traumatischen Brande, nach Quetschungen, Zertrümmerungen und Zermalmungen der Glieder eine Ausnahme, in welchen man die zu erwartende Ausdehnung des Brandes im Voraus mit einiger Sicherheit zu ermessen vermag. Da gerade diese Fälle die Gefahr der acuten Septicämie mit sich führen, so ist hier die Amputation im Gesunden beim ersten Beginne des Brandes unbedingt indicirt.

§. 505. Sonst hat die Behandlung des eingetretenen Brandes, da es niemals gelingt das Abgestorbene wieder zum Leben zu erwecken, die Förderung der Abstossung, die Verhütung der Resorption und die Erhaltung der Kräfte ins Auge zu fassen. Die Wärme, insofern sie die Eiterung fördert, in Verbindung mit aromatischen Umschlägen, Chamillenbädern oder warmen Bädern überhaupt ist zugleich als die Fäulniss befördernd nur dann zu benutzen, wenn man zugleich die Ablösung der brandigen Theile vornehmen kann. Sonst reichen die antiseptischen Verbandmittel, die man bei sthenischer Entzündung kalt, bei asthenischer lauwarm anwendet, zu diesem Zwecke völlig aus. Durch die Entfernung der faulenden Gewebe und der Brandjauche, durch grosse Sorgfalt beim Verbande verhütet man am besten die Resorption und die septische Infection. Wo der Eintritt einer solchen sich durch Fieber,

Collapsus und gastrische Erscheinungen äussert, ist ein zu rechter Zeit gereichtes Brechmittel, besonders insofern es zugleich die Diaphorese fördert, oft von vortrefflicher Wirkung. Abführmittel sind ebenfalls im Anfange beim septischen Fieber von ganz unleugbarem Nutzen, später hat man sich aber beider zu enthalten, besonders wo es gilt den schon heruntergekommenen Kranken nicht zu sehr zu schwächen.

§. 506. Die Rücksicht auf den gesammten Kräftezustand des Kranken ist ohne Zweifel die wichtigste bei ausgebrochenem Brande. Man muss, wo die gewöhnlichen Mittel der kräftigenden Diät dem Kranken widerstehen, zur Abwechslung in derselben greifen, und durch Ragouts, Kraftbrühen, Austern u. dgl., durch gute feine Weine, unter denen der Champagner bei asthenischen Zuständen vorzugsweise Berücksichtigung verdient, demselben die Kost möglichst angenehm machen. Nächstdem sind China und Eisen als Unterstützungsmittel zu verwenden. Besonders die erstere steht in altem wohlbewährtem Ruhme. Doch ist von ihr so wenig eine specifische Wirkung zu erwarten, wie von irgend einem anderen Mittel. Wenn man daher seit Pott dem Opium ein besonderes Vertrauen geschenkt hat, so ist dasselbe allerdings bei sehr schmerzhaftem Brande unschätzbar, insofern es die Aufregung beseitigt, namentlich aber dadurch, dass es dem Kranken wenigstens die für den Kräftezustand so wichtige Nachtruhe wiedergibt; allein über diese beruhigende Wirkung reicht seine Kraft nicht hinaus, und es ist daran zu erinnern, dass wenn man nicht die genügend grosse Dose (1 bis 2 gr. Opium oder $^1/_4$ bis $^1/_2$ gr. Morphium) trifft, ungenügende Dosen nur aufregend wirken. In vielen Fällen wird man sich auch der subcutanen Injectionen mit Nutzen bedienen können. In viel geringerem Maasse können dem Moschus günstige Wirkungen zugeschrieben werden. Möglich dass er durch Beförderung der Diaphorese die Ausscheidung des septischen Giftes fördert, möglich auch dass er wirklich antispasmodische Eigenschaften entfaltet. White, welcher ihn zuerst empfahl, rühmt ihn besonders gegen die spastischen und schmerzhaften Contractionen der Muskulatur bei fortschreitendem Brande. Ich habe nie eine auffallende Wirkung von ihm gesehen. Man hat ferner das Aconit, auch wohl das Veratrin empfohlen, deren antifebrilen Wirkungen allerdings unleugbar sind. Der Sublimat, dem Liebig eine Zersetzung der in das Blut eingedrungenen Fermente zuschreiben wollte, verdient allerdings eine Berücksichtigung, doch hat man bisher alle diese Dinge noch viel zu sehr von rein empirischen Standpunkten in der Praxis benutzt, um mit Sicherheit entscheiden zu können, wie weit sie in der That von einem günstigen Einflusse auf den Verlauf der septischen Fieber sind. Die von Polli so dringend empfohlenen unterschwefelsauren Salze verdienen noch am meisten Vertrauen, da sie wenigstens durch ihn in einer sehr grossen Experimentalreihe bei Thieren wirksam befunden wurden, doch liegen exacte klinische Beobachtungen nicht genügend vor, um die wichtige Frage nach ihrer antiseptischen Wirkung für abgeschlossen zu erklären *).

*) Vgl. darüber meine experimentellen Studien über Fieber etc., Deutsche Klinik 1864. Nr. 52. — Schmidt's Jahrb. der ges. Med. 1865. Nr. 1.

§. 507. Wir haben bisher vom Brande in seinen allgemeinen Zügen gehandelt, ohne auf die einzelnen Formen näher einzugehen. Viele derselben werden passender an anderer Stelle besprochen, wie namentlich der Brand nach Verletzungen, Verbrennungen und Erfrierungen uns noch ausführlicher beschäftigen wird. Auch die aus Vergiftungen, wie durch Schlangengift, Rotz, Milzbrand und Hospitalbrandinfection hervorgehenden Arten des Brandes sind an andern Stellen dieses Buches ausführlich dargestellt. Dagegen ist ein etwas specielleres Eingehen auf gewisse, mehr durch allgemeine Ursachen bedingte Brandarten noch erforderlich. Dahin gehört zuerst

Der Druckbrand. Gangraena per decubitum

oft kurzweg Decubitus genannt. Derselbe kann auch bei ganz gesunden Menschen direct durch übermässigen Druck, der dauernd gegen eine und dieselbe Stelle der Körperoberfläche, sei es von harten Kleidungsstücken (Stiefeln) oder von Maschinen und festen Verbandstücken, oder von unregelmässigen Falten des Bettes ausgeübt wird. Das Blut aus der gedrückten Stelle kann bis zur vollkommenen, länger andauernden Ischämie aus der Haut zurückgedrängt werden, in der Umgebung findet sich eine collaterale Hyperämie ein, und es entsteht nach Losstossung eines gewöhnlich ziemlich trockenen Brandschorfes der Haut ein atonisches Geschwür, welches jedoch unter günstigen Verhältnissen ziemlich schnell zuheilt. Dahin gehört schon das bei Handwerksburschen so häufige Auflaufen, wobei die Reibung in unzweckmässigem Schuhwerke hinzukommt, die Entzündung rasch zu steigern. Bleibt der Stiefel fort, erhält der Fuss Ruhe, so heilt die aufgelaufene Stelle ebenso wie ein durch eine schlecht angelegte Maschine in zarter Haut entstandener Brand.

Von dieser unschuldigen Form des Druckbrandes verschieden ist diejenige, welche man bei längere Zeit bettlägerigen Individuen beobachtet. Sie entwickelt sich entweder aus einer entzündlichen Irritation oder durch hämorrhagische Infiltration der Haut. Das erstere ist der Fall bei verhältnissmässig kräftigen Menschen, besonders wenn nicht sorgfältig auf Reinerhaltung der Unterlagen und häufigen Wechsel der Lage geachtet wird oder geachtet werden kann. Liegt der Kranke in einem faltigen Bette, wird die Haut durch Urin und Koth macerirt, so kann auch ein ganz gesunder Mensch sich bis zum Brandigwerden wundliegen. Es entsteht dann erst eine schmerzhafte Hyperämie der Haut, über welcher sich die Epidermis ablöst, die blossgelegte sehr empfindliche Cutis, wenn sie nicht vom Drucke befreit wird, von stauendem venösen Blute überfüllt, fängt an zu zerfallen, es bildet sich ein rundliches brandiges Geschwür, welches in die Tiefe geht, aber bei sonst gutem Kräftezustande immer noch die Tendenz zur Heilung hat, sobald kein weiterer Druck Statt findet. Bei Vernachlässigung gehen aber auch solche Geschwüre weiter und können durch fauligen Zerfall zur Septicämie, durch Thrombenbildung in den Venen zur Pyämie führen und das Leben auf das Ernsteste gefährden.

Viel schlimmer ist diese Form, wo sie sich bei marastischen Individuen entwickelt, am schlimmsten dann, wenn sie mit septischen Fieberzuständen zusammentrifft. Es ist übrigens keineswegs jede Art der marastischen Schwäche in gleicher Weise zum Brande durch Aufliegen disponirt. Besonders pflegen Tuberkulöse auch bei den höchsten Graden der Abmagerung demselben oft bis zuletzt zu widerstehen. Dagegen sind Paralytiker aus den bereits oben erwähnten Gründen besonders dazu geneigt, ja bei gleichzeitiger marastischer Schwäche der Circulation sieht man bei solchen den Brand wohl an den Spitzen der grossen Zehe durch den Druck der Decke, an der Ferse und dem Knöchel, oder da wo die Beine übereinanderliegen, entstehen. Beim Typhus, bei der Pyämie und Septicämie hingegen kommt der Brand oft schon beim leisesten Drucke vor. Hier ist die Ischämie der Haut dann oft sofort von starker venöser Stauung gefolgt, welche eine blutige Infiltration veranlassen kann, die fast direct die Ertödtung des Gewebes herbeiführt und dann unglaublich rasch um sich greifende brandige Zerstörungen bedingt. Unter solchen Umständen entstehen nicht bloss über dem Kreuzbeine, sonst dem häufigsten Sitze des Decubitus, sondern auch über den hintern Darmbeinhöckern, den Trochanteren, den Spitzen und Gräthen der Schulterblätter, den Fersen und Knöcheln brandige Defecte, ja selbst wo bloss die Haut gegen die Haut drückt, wie in den Inguinalfalten und zwischen dem Scrotum oder den Schamlippen und den Beinen können sich Brandstellen einfinden. Dies ist besonders dann der Fall, wenn die Theile zugleich

ödematös angeschwollen sind, wo dann ein neues Hinderniss für die Circulation erwächst.

§. 508. Solch vielfacher Decubitus ist immer von sehr schlimmer Bedeutung; aber auch sonst ist der Druckbrand, wenn man nicht den Kräftezustand des Kranken zu heben und seine Lage zu ändern vermag, ein übles Ereigniss, da er bis auf den Knochen fortschreitet, dessen Periost oft schon lange unter der noch adhärenten brandigen Haut eitrig infiltrirt ist, und sich immer weiter ablöst. Scheussliche faulige Gewebsmassen hängen aus den eitrig infiltrirten ödematösen und hyperämischen sehr empfindlichen Geschwürsrändern hervor; der Eiter infiltrirt die Muskulatur, ja nicht selten dringt der Brand vom Kreuzbein aus nach Abstossung von Knochenstücken in den Wirbelkanal vor, und es entsteht eine acute Entzündung der Rückenmarkshäute. Wenn schon an sich die Krankheitsfälle, in welchen derartige Ausdehnungen des Decubitus vorkommen, zu den schweren gehören, so erhöht sich mit dem Umsichgreifen des Brandes die Gefahr beträchtlich. Es bedarf daher besonders bei Paralytikern und bei Typhösen oder Comatösen, deren mangelhafte Empfindlichkeit oder mangelhaftes Selbstbewusstsein den ersten Beginn des Uebels nicht anzeigt, der strengsten Sorgfalt. Selbstnachsehen ist hier die wichtigste Regel. Nie verlasse sich der Arzt auf Wärter oder selbst auf Gehülfen, sonst verliert man leicht am Brande einen Typhuskranken, den man schon gerettet glaubte.

§. 509. Bei der Behandlung des Druckbrandes ist wieder vor Allem die Verhütung desselben die Hauptsache; ist es einmal zum Brande gekommen, so ist nicht allein die Heilung oft sehr schwierig, sondern es droht auch fortwährend die Gefahr der Resorption. Vor allem sorge man für ein gutes elastisches Lager. Keine heissen Federbetten, sondern Springfeder- und Rosshaarmatratzen; glattgespannte, nöthigenfalls festgenähte Betttücher, durchaus reinliche Unterlagen! Zweckmässig ist ein Rehfell an den vier Bettpfosten, mit den Haaren nach aufwärts, mit dem Schwanzende nach der Richtung des Kopfes des Kranken zu befestigen (in umgekehrter Richtung rutscht der Kranke zu leicht nach abwärts). Grosse Sorgfalt beim Entleeren des Urins und des Koths ist ebenso nöthig. Am besten sorgt man, wenn die Rückenlage beobachtet werden muss, für dieselben durch löffelförmige gestielte Zinkschüsseln, die von vornher untergeschoben werden. Bemerkt man eine rothe Stelle der Haut, so suche man, wenn es angeht, den Kranken sofort anders zu lagern. Wo die Rückenlage (wie bei Fracturirten) eingehalten werden muss, sind Luft- oder Wasserkissen in der Mitte mit einem kreisförmigen Ausschnitte versehen, nicht zu prall gefüllt, damit die Ränder nicht unbequem werden, zweckmässig. Man hüte sich aber vor ganz kaltem Wasser; ich habe einen Hüftgelenkresecirten in Folge von Erkältung durch ein Wasserkissen an acuter Nierenentzündung verloren. Die entzündete Stelle lässt man in leichteren Fällen mit Citronenscheiben wiederholt abreiben, oder wäscht sie mit Spiritus. Das vielfach empfohlene Collodiumüberpinseln ist schmerzhaft und macht leicht Schrunden. Am besten sind Fomente mit Bleiwasser oder mit Goulard'schem Wasser. Bei beginnender Gangränescenz ist das gerbsaure Blei, welches man durch Einschütten von Bleiessig in Lohabkochung selbst bereiten lassen kann, ein souveränes Mittel. Die Form des sog. Cataplasma ad decubitum, wobei das feuchte Präcipitat mit Spiritus vermischt auf Leinwand gestrichen aufgelegt wird, ist aber, weil es sehr rasch austrocknet und dann krümlich wird, weniger empfehlenswerth als eine Salbe (2 ʒ plumb. tannic. auf 1 ℥ sebum ovill. mit 1 ʒ Glycerin), die man wie Pflaster auf Leinwand aufstreicht. Brandige Fetzen entfernt man mit der Scheere; und bei stärkerem fauligem Zerfall und schmerzhafter entzündlicher Reizung wendet man Chlor- oder Chlorkalkwasser, bei schmerzlosem Brand Terpentin, Holzessig oder Kreosotwasser an.

Der marastische, thrombotische und embolische Brand.

§. 510. Es ist von Wichtigkeit diejenigen Formen, welche bei marastischen Individuen, in Folge von marastischer Thrombose entstehen, von solchen zu unterscheiden, welche durch eine Gerinnung des Blutes in einem kranken Arterienstamm oder durch embolische Verstopfung eines solchen sich bilden. Die ersteren belegt man vorzugsweise mit dem nicht ganz passenden Namen Gangraena senilis, die letzte-

ren beiden Arten heissen häufig — ebenso wenig passend — spontaner Brand. Wir haben die Ursachen des Brandes unter solchen Umständen bereits an verschiedenen Stellen erörtert. Allen liegt eine Ischämie zu Grunde, die aber in verschiedener Weise zu Stande kommt. Hier bleibt uns übrig die Erscheinungen derselben etwas specieller zu erörtern.

Bei der ersten Form, dem eigentlich marastischen Brande, welcher von capillären Stasen ausgeht, genügen sehr geringfügige Veranlassungen, kleine Verwundungen, z. B. beim Nägelschneiden, oder das Ausziehen eines eingewachsenen Nagels u. dgl., kurz unbedeutende Reize, welche bei Gesunden nur eine leichte Entzündung erregen würden, um entzündliche Stasen zu bewirken, die dann rasch zum Brande übergehen. Es sind vorzugsweise die unteren Extremitäten, viel seltener die oberen oder andere Körperstellen, an welchen man diese Form des Brandes am häufigsten beobachtet, indem sie an den Spitzen der Zehen beginnt und langsam nach aufwärts schreitet. Gewöhnlich sind schon längere Zeit Taubsein, Eingeschlafensein und Kälte der Füsse vorangegangen. Auch künstliche Erwärmung derselben vermag kaum die letztere zu beseitigen. Die Gefühllosigkeit wird immer ausgeprägter, und mit oder ohne vorausgegangene entzündliche Erscheinungen bildet sich plötzlich der Brand aus. Im ersteren Falle pflegt dieselbe von einer ödematösen Schwellung der Zehen und sehr heftigen Schmerzen begleitet zu sein, und der Brand macht dann meistens rasche Fortschritte. Zuweilen geht aber die Entzündung nach einem Stadium erysipelatöser Röthung und Schwellung auch noch wieder zurück; es bilden sich Ueberfüllungen der Venen und ihrer Häute, so dass dieselben wie ein bräunliches Netzwerk durch die marmorirte Haut hindurchschimmern. Setzt sich der Kranke neuen Schädlichkeiten aus, wie dies besonders beim Gebrauche der Beine der Fall ist, so erneuert sich die Entzündung und Anschwellung und meistens werden dann mehrere Zehen zugleich vom Brande befallen, der in der Regel ein feuchter ist, und sich in dem ödematösen Gewebe eben so leicht verbreitet, als er zu septischen Infectionen Anlass gibt. Nichtsdestoweniger ist auch hier der Verlauf gewöhnlich langsam, es kommen Demarkationen vor, meistens breitet sich aber der Brand im Laufe einiger Wochen auf den ganzen Fuss aus. Auch einzelne Hautstücke, z. B. an der Wade, können in ähnlicher Weise zu Grunde gehen, wenn ein specieller Capillarbezirk der Noth des Kreislaufes unterliegt. Bei gehöriger Pflege und Ruhe ist die Heilung selbst bei ziemlicher Ausdehnung immer noch möglich, doch ist die Prognose im Ganzen natürlich eine schlechte, da leicht Recidive erfolgen. Ich habe einen derartigen Fall erlebt, wo ein über Hand breites Stück der Haut der Wade verloren ging und der 75 jährige Kranke nach der Heilung sechs Jahre gesund blieb, bis ihn ein Recidiv an demselben Fusse dahinraffte.

Bei der seltenen, nicht von vornherein entzündlichen Form, die zugleich schmerzlos zu verlaufen pflegt, ist die Vertrocknung, der Mumificationsbrand das gewöhnliche. Es entsteht dann an einer Zehe ein brauner hornartiger harter Fleck, der bald schwarz wird und einschrumpft, sich allmälig ausbreitet und im günstigen Falle damit endet, dass eine oder mehrere Zehen vertrocknet abfallen. Einen solchen bildet die Fig. 67 ab.

§. 511. Die thrombotischen und embolischen Formen des Brandes unterscheiden sich von den marastischen wesentlich dadurch, dass einem grösseren Theile des Kreislaufs durch die Verstopfung eines Arterienstammes das Ernährungsmaterial mehr oder minder plötzlich abgeschnitten wird. Auch sie sind allerdings häufiger in späteren Lebensjahren, kommen aber wie ihre Ursachen doch öfter in früheren Lebensepochen vor, als der marastische Brand. Die Bezeichnung des spontanen Brandes, welche man in neuerer Zeit vorzugsweise für sie verwendet, ist hier nicht mehr berechtigt als bei marastischem Brande. Der häufigere Hergang ist ohne Zweifel die embolische Verstopfung eines grösseren Stammes, und insbesondere ist die linke Arteria femoralis der Lieblingssitz solcher Obturationen, indem der geradere Abgang der Art. iliaca sinistra aus der Aorta, zudem sie nicht von der Vene gekreuzt wird, den Eintritt grösserer Emboli in diese Arterie erleichtert; doch kommen auch in allen andern Gebieten solche embolische Verstopfungen vor, und hat man sie namentlich auch bei acuter Endocarditis zuweilen an den Armen beobachtet. In diese Categorie gehören auch die embolischen Infarcte, Erweichungen und Verschrumpfungen innerer Organe, z. B. des Gehirns, der Milz u. s. w.

Vorzugsweise stammen die embolischen Massen aus dem linken Herzen oder aus der Aorta und bei der rheumatischen Endocarditis, die oft in unglaublich kur-

zer Zeit die Rückfläche der Mitralklappe und die Aorta mit wuchernden (echten) gefässreichen Granulationen bedeckt, an welchen sich Gerinnsel ansetzen, ist der embolische Brand keine ganz seltene Erscheinung. Es sind ferner Klappenaneurysmen, Losreissungen zerstörter Klappen der Aorta, Entleerungen atheromatöser Heerde, Aneurysmen des Herzens und der Aorta, bei welchen am häufigsten Veranlassung zur Embolie grosser Arterienstämme gegeben wird, welche vorzugsweise gern an den Theilungsstellen der grösseren Aeste hängen bleiben, und sich secundär durch Blutgerinnsel, welche die Verstopfung vollenden, vergrössern; dann kann die Gerinnung allmälig nach oben fortschreiten.

§. 512. Ganz plötzlich — und das ist sehr charakteristisch — entsteht die Ischämie eines grösseren Körperabschnittes, gewöhnlich begleitet von heftigen Schmerzen, die häufig für rheumatisch gehalten werden und auch nach dem Eintritte des Brandes noch fortdauern. Dabei sind das Gefühl von Taubheit, Formication, und die Störungen der Muskelfunction des Gliedes, dessen Ende kalt, blass und empfindungslos ist, bedeutsam. Der untere Theil der verstopften Arterie ist leer und pulslos, die verstopfte Stelle selbst hart, fest und meistens schmerzhaft, da die Arterie sich um den Pfropf zusammenzieht und ihre Wände sich entzünden. Entwickelt sich ein Collateralkreislauf, so ist noch Rettung möglich. Geschieht dies nicht, so tritt der Brand entweder als anämischer und als Mumificationsbrand auf, oder in Folge der venösen Stauung und des Zuflusses venösen Blutes kann auch Oedem und Hyperämie und in Folge dessen hyperämischer und fauler Brand entstehen. Wo sich die Venen später verstopft finden, sind die Gerinnungen in denselben secundär. Die Vertrocknung beim vollkommen ischämischen Brande geht unmittelbar aus der anämischen Kälte und Blässe hervor. Sie beginnt auch hier an den Enden des Gliedes und schreitet rasch bis zur verstopften Stelle fort, indem das Glied allmälig eintrocknet und sich in eine kohlschwarze, glänzende Masse verwandelt, wobei seine Form sehr vollständig erhalten bleibt. Es sieht aus als ob das Glied im Backofen gewesen wäre. Die höheren Theile pflegen aber auch hierbei oft in der Nähe der Demarkationslinie, die sich im günstigen Falle bildet, zu verjauchen, und als faulige fetzige Masse zu zerfallen.

Bei der hyperämischen Form, welche bei allmäligem Eintritte der Verstopfung vorkommt, wenn der Embolus nicht sofort das ganze Gefäss abschliesst, wird gewöhnlich zuerst die Haut an verschiedenen Stellen dunkel geröthet und so empfindlich, dass auch nicht der leiseste Druck ertragen wird; solche Punkte liegen dann meistens etwas höher, z. B. an der Wade, während der Fuss und die Zehen blass, kalt und empfindungslos sind. Die dunkelrothen ecchymotischen Flecke nehmen zu, die Epidermis wird durch Brandblasen abgehoben, es bildet sich ein brandiges rosiges Oedem, welches nach aufwärts durch tief blau- oder schwarzrothe Hautstellen begränzt, alle Weichtheile mit zersetztem Hämatin durchtränkt, während die Muskeln von grossen Ecchymosen dunkel gefleckt werden. Auch hier mumificiren die äussersten Enden meistens, aber weiter aufwärts erfolgt doch gewöhnlich eine faulige Sphacelirung und die Gefahr der allgemeinen Blutvergiftung ist hier natürlich grösser als bei der rein anämischen Form.

Die Prognose ist beim embolischen Brande dadurch besonders ungünstig, dass sehr leicht neben dem peripherischen Brande auch ähnliche Verstopfungen in andern Bahnen vorkommen, und der äussern Erkrankung eine innere zu Grunde liegt, welche zu heben das Hauptaugenmerk bei der Behandlung bilden muss. Aber auch für die diagnostische Unterscheidung ist die Beachtung der innern Organe, namentlich des Herzens, von der grössten Bedeutung.

§. 513. Seltener als die embolische ist die autochthone oder primäre Arterienthrombose Ursache des Brandes. Sie ist es vorzugsweise, welche Dupuytren zur Ableitung desselben von einer Arteriitis Veranlassung gab; aber immer noch kommen zahlreiche Verwechslungen der beiden Formen in der Praxis, wie in der Literatur vor, da ja die embolische Verstopfung schliesslich zur vollkommenen Thrombose führt, und in der obliterirten Arterie der Nachweis des Embolus im Innern eines grösseren Gerinnsels manchmal Mühe kostet. Kalkiger Detritus, Klappenreste oder Fetzen von der Aortenintima in die Gerinnsel eingeschlossen, sind immer ein sicherer Beweis für die embolische Ursache. Bei der autochthonen Thrombose entstehen an rauhen atheromatösen, besonders an geschwürigen Stellen der Arterienwand zuerst wandständige Gerinnsel, die sich allmälig vergrös-

sern und den Durchtritt des Blutes immer mehr erschweren. Die Ausbildung des Brandes ist desshalb auch nie eine plötzliche wie bei der Embolie, besonders da der Collateralkreislauf, wenn die Seitenäste nicht gleichfalls erkrankt sind, Zeit hat sich zu entwickeln. Bei dem Oedeme, welches bei der vollständigen Obliteration sich ausbildet, wird die Pulsation der Hauptarterie immer schwächer und schwächer, bis sie gänzlich erlischt und sich der Brand gewöhnlich als fauliger Sphacelus, seltener als trockene Mumification einstellt. Diese Form ist viel häufiger als die embolische local begränzt, und kommt auch bei peripherischen Aneurysmen zuweilen vor. Auch ganz partielle Necrosen, wie z. B. der Knochen, haben zuweilen ihre Ursache in autochthonen Thrombosen. Die zu Grunde liegende Arterienerkrankung ist oft im ganzen arteriellen Systeme verbreitet und von den charakteristischen Erscheinungen des Marasmus begleitet.

§. 514. Für die Behandlung dieser drei wichtigen Formen, die allerdings, wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, in der Praxis oft vor der Leichenuntersuchung sehr schwer von einander zu unterscheiden sind, gelten die allgemeinen, schon bei der Ischämie und Thrombose (S. §. 92 u. 114) besprochenen Regeln. Vor allem aber ist hervorzuheben, dass eine absolute Schonung der ergriffenen Theile, besonders eine ruhige, den Kreislauf erleichternde Lage von der grössten Bedeutung ist. Für die entzündlichen und hyperämischen Erscheinungen, welche dem Brande oft vorangehen, ist vor der Anwendung der Wärme und namentlich der warmen Umschläge dringend zu warnen, da sie die venöse Hyperämie nur erheblich steigern, und somit die Gefahr des Absterbens erhöhen. Adstringirende Umschläge, besonders mit Bleiwasser, oder trockene antiphlogistische Umhüllungen — Bohnenmehl, Zinkoxyd auf Watte gestreut — sind viel zweckmässiger. Dabei ist eine sehr sorgfältige Beachtung der zu Grunde liegenden Allgemeinkrankheit das Wichtigste. Die chirurgische Behandlung bezieht sich wesentlich auf die Entfernung der brandigen Theile, die aber mit sehr grosser Vorsicht zu geschehen hat, da beim marastischen Brande eine noch so geringe Reizung das Umsichgreifen einer neuen Entzündung im Gefolge haben kann.

Der symmetrische Brand (die locale Asphyxie).

§. 515. An die Formen des ischämischen Brandes schliesst sich eine ziemlich selten vorkommende Art der Gangrän an, welche symmetrisch an beiden Extremitäten zugleich auftritt, und weder durch primäre marastische Capillarstase, noch durch Embolie, noch auch durch Arterienentzündung entsteht. Nach Raynaud's Ansicht, welchem wir die wichtigste Arbeit hierüber verdanken, beruht sie vielmehr sehr wahrscheinlich auf einer krampfhaften Contraction der feinsten Arterien, deren eigentliche Ursache noch nicht hinlänglich klar ist. Vielleicht ist aber auch eine dauernde krampfhafte Contraction der organischen Hautmuskeln die Ursache der sehr eigenthümlichen Erscheinungen. Es sind gewöhnlich zu venösen Aufregungen und krampfhaften Affectionen geneigte Individuen zwischen dem 18. und 30. Lebensjahre, zuweilen aber auch Kinder und ältere Personen, bei denen sich ohne deutliche Veranlassung die locale Asphyxie entwickelt. Derselben geht ein oft Monate langes Stadium der localen Syncope voraus: d. h. die Finger oder Zehen beider Extremitäten werden plötzlich weiss, blutleer, gefühllos, taub, oder wie man gewöhnlich zu sagen pflegt, todt. Die Haut ist dabei stark gerunzelt, geschrumpft, wie bei Wäscherinnen, welche den ganzen Tag gewaschen haben, und die Fingerspitzen erscheinen dünn, conisch zugespitzt. Dies veranlasst mich zu der Vermuthung, dass auch eine Contraction der Hautmuskeln mit im Spiele sein könnte, wodurch das Blut aus den feinen Gefässen zurückgepresst wird. Die Ursache derselben wäre freilich eben so dunkel, wie die einer krampfhaften Contraction der Arterien. Dabei bleibt es immer noch zweifelhaft, wie weit eine Betheiligung des Centralnervensystems, etwa des Centralapparats des Gefässsystems oder der organischen Muskulatur überhaupt anzuschuldigen wäre. Die Temperatur der Theile ist gesunken, sie erscheinen gefühllos und die Muskelbewegung ist wie gelähmt. Zuweilen erstreckt sich dieser Zustand auf eine ganze Extremität und dann pflegt der Puls unfühlbar zu sein. Gewöhnlich löst sich der Krampf, und es erfolgt eine schmerzhafte Reaction, welche durch ein sehr lästiges Gefühl des Kribbelns und der Blutüberfüllung sich einleitet, wobei die Haut blauroth wird, ganz so wie dies bei blutarmen Menschen auf die ischämische Einwirkung der Kälte zu folgen pflegt.

§. 516. Dem eigentlichen Ausbruche des Brandes gehen **Schmerzen**, die sich bis zur Unerträglichkeit steigern, voraus. Sie sind zuweilen mit einer copiösen Urinausscheidung und mit unangenehmen Palpitationen des Herzens verbunden, doch pflegen die übrigen Functionen ganz ungestört zu sein. Die venöse Blutstauung erreicht während der Ischämie die höchsten Grade, die Glieder werden blauweiss, violett, selbst dunkelleichenfarben, livide, marmorirt. Die cyanotischen Theile sind empfindungslos, aber sehr schmerzhaft und eiskalt, dann erscheinen kleine Bläschen, welche sich mit seropurulenter Flüssigkeit anfüllen, gewöhnlich zerstört werden, und die Cutis blossgelegt hinterlassen. Die Krankheit kann auch jetzt noch zurückschreiten, indem sich das Glied allmälig wieder belebt und die kleinen Geschwüre vernarben. Gewöhnlich wiederholt sich aber nach einiger Zeit der Anfall, und so kann ein Wechsel von Anfällen und Intermissionen sich zuweilen durch mehrere Jahre hinziehen. Die Finger sind dann mit einer Menge kleiner weisser, eingedrückter und harter Narben an ihren Spitzen bedeckt, welche besonders vor oder unter den Nägeln sich finden und conische Schwielen bilden. Dadurch bekommen sie eine dünn auslaufende conische Gestalt und zeigen ein welkes chagrinirtes Ansehn. Ist die Ischämie von längerer Dauer, so bleibt es nicht bei der Phlyctänenbildung und der ihr folgenden narbigen Atrophie, sondern es geht aus der consecutiven Hyperämie eine wahre Mumification hervor, welche mit dem Abfalle des dritten Theils oder der Hälfte der Nagelphalanx endigt. Die Abstossung erfolgt im Laufe einiger Wochen und endigt mit günstiger Vernarbung.

§. 517. Bei jungen Leuten befällt dieser Brand am häufigsten die Finger, bei Kindern sieht man ihn auch an den Zehen, und zuweilen werden gleichzeitig alle vier Extremitäten afficirt. Selten sieht man die gleiche Art der ischämischen Necrose an der Nasenspitze oder den Ohrmuscheln.

Dieselbe könnte zu Verwechslungen veranlassen: mit **Frostbeulen**, wobei die Ursache der Kälteeinwirkung die Diagnose entscheidet; mit dem **marastischen Brande**, von dem sie durch das symmetrische Auftreten an wenigstens zwei Gliedern, und durch ihre geringe Ausdehnung sich unterscheidet. Am nächsten steht sie dem sogleich zu besprechenden Mutterkornbrande, doch gibt auch hier die Abwesenheit der Vergiftung und der übrigen Symptome den Ausschlag. Endlich könnte man den symmetrischen Brand mit der ebenfalls gewöhnlich symmetrisch auftretenden anästhetischen Form des Aussatzes, der sog. Elephantiasis mutilans verwechseln. Doch ist die letztere immer von den dieser Krankheit eigenthümlichen rosenartigen Entzündungen, den Verdickungen und Wucherungen der Haut und des Unterhautbindegewebes begleitet, und wenn es bei ihr zur brandigen Abstossung zunächst der Fingerspitzen, allmälig auch ganzer Fingerglieder kommt, so ist doch der Brand dabei stets ein echt entzündlicher, durch eine phlegmonöse Infiltration und eine necrotische Periostitis charakterisirt, und Hände und Füsse bekommen ein höchst entstelltes krötenähnliches Ansehn, durch die starke und widrige Anschwellung der zurückbleibenden Theile.

Sehr selten ist beim symmetrischen Brande und der geringen Ausdehnung welche derselbe zu erreichen pflegt, eine septische Infection, und wenn Raynaud unter 12 Fällen sechs Todesfälle anführen konnte, so waren doch fünf derselben die Folge einer gleichzeitigen oder schon vorher bestehenden Lungenkrankheit, und nur ein Todesfall kam auf Rechnung der Gangrän.

§. 518. In Betreff der Behandlung hat sich ergeben, dass das Frottiren der erstarrten Glieder besonders mit ätherischen und reizenden Flüssigkeiten (Cölnischem Wasser, Melissengeist mit Ammoniak u. s. w.) oder auch Chloroformsalben gute Dienste im ersten Stadium der Krankheit leistete. Auch die Anwendung der Electricität hat man empfohlen. Bei der folgenden venösen Hyperämie hat man mit Erfolg locale Blutentleerungen vorgenommen und zur Beschwichtigung der heftigen Schmerzen Opium gegeben. Die Hauptaufgabe bleibt also auch hier die Verhütung des Brandes und die Sorge für eine möglichst baldige Herstellung der Circulation, wobei eine kräftige Diät, durch Eisen und Chinin unterstützt, die allgemeine Ernährung heben müssen.

Der Mutterkornbrand. Ergotismus gangraenosus.

§. 519. Diese Form des Brandes, welche, so scheint es, der vorigen in Bezug

auf die Verhältnisse der Circulation sehr ähnlich ist, gehört zu den von Jahr zu Jahr seltener werdenden Rückbleibseln mittelalterlicher Volkskrankheiten, die dem Aufschwunge des Welthandels und den socialen Reformen weichen mussten, welche in der Neuzeit auch die materielle Existenz der Völker wesentlich verbessert hat. Er ist bereits so selten geworden, dass es Schriftsteller gibt, die ganz und gar an seinem Vorkommen zweifeln. Wir verdanken aber den älteren, namentlich französischen Aerzten eine Anzahl so gewichtiger und bedeutender Untersuchungen über diese Form des Brandes, dass bei der Durchforschung der einschlagenden Literatur jedem Unbefangenen aller Zweifel schwindet. Die negativen Resultate einiger unvollkommener Versuche (Model, Schlegel, Parmentier), welche die Unschuld des Mutterkorns beweisen sollten, beruhen lediglich auf der unzureichenden Gabe und Zeit, welche man auf dieselben verwendete. Dazu kommt, dass das Verhältniss der brandigen Formen des Ergotismus zu den convulsivischen (der sog. Kriebelkrankheit), durch die Versuche von Tessier, Salerne und Read, welche neuerlichst durch Diez bestätigt wurden, namentlich aber durch die Beobachtung einer Epidemie der Mutterkornvergiftung in Hessen (Wernher) so vollständig aufgeklärt sind, dass die von vielen Deutschen, insbesondere von Falck versuchte vollkommene Trennung derselben nicht zulässig ist. Beide Formen laufen neben einander — bald tritt aber mehr das consecutive Localleiden des Brandes, bald nur das primär durch die Vergiftung veranlasste Allgemeinleiden der Kriebelkrankheit in den Vordergrund. In Bezug auf die letztere müssen wir auf die Darstellung von Falck verweisen, welche sich übrigens genau an die Quellen anschliesst. Wer sich weiter belehren will, findet in den musterhaften Arbeiten von Tessier und Salerne, sowie in der guten Abhandlung von Diez den besten Aufschluss.

§. 520. Die im Mittelalter zu Zeiten des Misswachses und der Hungersnoth häufig auftretende Krankheit des ignis sacer oder des Feuers des heiligen Antonius ist nichts anderes als der Mutterkornbrand, und wurde zuerst in der Mitte des 10. Jahrhunderts genauer beobachtet. Damals wüthete sie in der Umgegend von Paris; sie begann mit erysipelatösen Entzündungen und zerstörte Stück für Stück (brûlait petit à petit) ganze Glieder. Schaarenweise flüchteten die Unglücklichen zu dem Horte des mittelalterlichen Paris, der Kirche von Notre-dame, welche lange Zeit als Hospital diente. Es handelte sich stets um eine sehr schmerzhafte Affection, welche mit dem Verluste des Lebens, oder doch einiger — zuweilen selbst aller vier Glieder endigte, die schwarz wie Kohle sich vom Körper ablösten. Der Verlauf war aber so chronisch, dass die Kranken sich am Wege aufhielten, und weite Reisen nach berühmten Wallfahrtsorten unternehmen konnten. Die ersten, welche in dem länger fortgesetzten Genusse reichlich mit frischem Mutterkorn versetzten Brodes die Ursache des Brandes erkannten, waren Thullier und Dodart, von denen der letztere im Auftrage der Academie die Sologne, (eine sumpfige öde Niederung an der Loire, die Umgebung von Blois zwischen Orléans und Tours) wo die Krankheit wiederholt und sehr heftig aufgetreten war, bereiste, und die Beweise für die Richtigkeit dieser Ansicht mittheilte. Dieselbe wurde durch einen Schweizer Arzt, Lang, bei einer Schweizer Epidemie im Anfange des vorigen Jahrhunderts bestätigt. Eine spätere Epidemie, wieder in der Sologne, führte kurz vor der Revolution zur erneuten Untersuchung, und eine von der kgl. Gesellschaft der Medicin niedergesetzte Commission, bestehend aus Jussieu, Paulet, Saillant und ihrem Berichterstatter Tessier unterwarf die Angelegenheit einer sorgfältigen experimentellen Prüfung, welche noch heute als ein Meisterstück der experimentellen Pathologie aufgestellt werden kann. Freiwillig liessen sich selbst die Schweine nicht dazu bringen, das Mutterkorn oder mit demselben vermischtes Korn zu fressen. Bei den meisten Thieren stellte sich ein blutiger stinkender Ausfluss aus der Nase, und erst nach langem Genusse und grossen Dosen (bei Schweinen bis zu 22 Pfund) frischen Mutterkorns Brand der Füsse, der Ohren, bei Vögeln der Flügel und des Schnabels ein, der unter Convulsionen, starker Abmagerung und Verlust der Haare oder Federn zum Tode führte. Gegen diese Versuche können die mit geringen Dosen (von 1 Quentchen!) natürlich nichts beweisen. Ich selbst habe mir so grosse Quantitäten Mutterkorns niemals frisch verschaffen können, will also auch bei meinen Versuchen nicht weiter verweilen. Es wäre aber sehr wünschenswerth den Gegenstand noch einmal aufzunehmen, um den physiologisch-pathologischen Hergang genau festzustellen. So viel ergibt sich aber aus den Arbeiten von Salerne, Tes-

sier und Diez, dass eine Trennung der convulsivischen und brandigen Form des Ergotismus, wie sie von Falck aufgestellt wurde, durchaus unpassend ist; der Brand ist erst der schliessliche Ausgang der spastischen Form.

§. 521. Dem eigentlichen Auftreten des Mutterkornbrandes gingen stets eine Reihe allgemeiner Vergiftungssymptome voraus, auf welche sich die Krankheit beschränkte, wenn die Kranken nur geringe Mengen Mutterkorn genossen hatten. Sie bestanden namentlich in den Erscheinungen eines Cerebrospinalleidens: Schwere, Dumpfheit, Eingenommenheit des Kopfes wie bei der Trunkenheit, dann Schwindel und Hallucinationen, Schlaflosigkeit und Gefühl grosser Schwäche, oft Erbrechen, und von Kolikschmerzen begleitete, zur Auftreibung des Leibes führende Diarrhöen. Die Haut erschien anfangs trocken, bleich, gelblich, erst später wurde sie besonders über der Stirn und Brust von klebrigen Schweissen bedeckt. Fieber fehlte im Anfange, doch war der Puls klein und frequent, und besonders quälend für den Kranken waren allerlei lästige Störungen der Empfindung und Bewegung, namentlich in den Extremitäten, aber auch am Stamme. Bei einer sich steigernden Gefühllosigkeit hatten die Patienten ein unangenehmes Kribbeln, welches sich später zu heftigen Schmerzen steigerte, und wurden von Zuckungen und Contracturen bald dieser bald jener Muskelgruppe geplagt. Bei den höheren Graden der Vergiftung leiteten diese Symptome unter heftigen Convulsionen und Verlust des Bewusstseins in wenigen Tagen den Tod ein. Bei mehr chronischem Verlaufe steigerte sich der Schmerz in den Gliedern bis zur Unerträglichkeit, und es kam entweder direct oder nach einer vorgängigen erysipelatösen Entzündung zum Brande. Derselbe begann am häufigsten an den Zehen, seltener an den Fingern, zuweilen an allen vier Extremitäten oder auch an der Nase (bei Thieren an den Ohren, bei Hühnern am Kamme und am Schnabel). Auch in inneren Körpertheilen, besonders am Mesenterium, dem Jejunum, in der Leber und der Lunge hat man den Brand eintreten sehen (Salerne, Read, Tessier). Für die Diagnose ist es von Bedeutung dass der Brand nicht symmetrisch und niemals in Intermissionen, sondern in von Anfang an gleichmässigem Verlaufe sich entwickelte. Wo er direct eintrat, wurden die pelzigen Stellen trocken, faltig, livid, bleifarbig, später schwarz, fest und glänzend wie Kohle. Ging dagegen Entzündung und Oedem voraus, so war er mit Anschwellung verbunden und führte zur Blasenbildung und zum fauligem Zerfalle, so dass sich Würmer entwickeln konnten und das Glied einen unerträglichen Gestank verbreitete. Damit stellte sich dann ein adynamisches Fieber ein, welches theils durch Pyämie oder Septicämie, zuweilen aber auch durch Hektik den Tod einleitete.

Günstigen Falls begränzte sich der Brand besonders unter besseren Ernährungsverhältnissen und es blieb bei der Abstossung einzelner Phalangen, oft aber auch gingen ganze Glieder verloren, ja man sah Patienten den Verlust aller Extremitäten bis zum Rumpfe überleben! Die Abstossung erfolgte langsam und schmerzlos, gewöhnlich ohne alle Blutung, und es kam vor dass beim Ausziehen der Handschuhe die Glieder stecken blieben. Bossau erzählt von einer Frau, welche auf einer Eselin zur Amputation in das Hospital reisen wollte, der aber unterwegs das ganze brandige Bein bei einem Stosse abfiel ohne die geringste Hämorrhagie. Merkwürdig war die verhältnissmässig geringe Sterblichkeit, die sich wohl nur durch die Häufigkeit vollkommenster Mumification erklären lässt.

§. 522. In Bezug auf die Aetiologie können wir Falck nicht beistimmen, dass der Genuss einer besonderen Art (französischen) Mutterkorns die Ursache des brandigen Ergotismus war. Vielmehr haben die in der Thierarzneischule zu Berlin angestellten Experimente von Diez und die Erfahrungen in der Hessischen Epidemie gezeigt, dass auch das deutsche Mutterkorn denselben herbeizuführen vermag, wenn die gehörige Dosis desselben frisch und lange genug genommen wurde. Durch das Backen des Brodes wird das Gift nicht zerstört, dagegen verliert es bei längerer Aufbewahrung sehr wesentlich an Kraft. Das allmälige Verschwinden des traurigen Uebels erklärt sich zur Genüge aus dem besseren Zustande der Bodencultur, der grösseren Sorgfalt in der Sonderung des schlechten vom guten Korne, und vor Allem in der grösseren Leichtigkeit, mit welcher durch den Welthandel der Noth gesteuert werden kann. Auch hat ja die Kartoffel den ausschliesslichen Brodverbrauch in der Ernährung der Menschen allmälig verdrängt. Wenn auch der Brand ohne Unterschied des Alters und Geschlechts auftrat, so ist doch eine gewisse Prädisposition,

die vorzugsweise in anämischer Schwäche begründet erscheint, von allen sorgfältigen Beobachtern als Voraussetzung der schlimmen Form der Krankheit constatirt worden. Vorzugsweise wurde allemal das Proletariat das Opfer der Seuche; selten wurden alle Glieder derselben Familie befallen und merkwürdig war es, dass stillende Mütter zwar die Milch verloren, aber vom Brande verschont blieben.

§. 523. Was die eigentliche Ursache der Necrose bei der Mutterkornvergiftung anlangt, so ist dieselbe noch keineswegs hinreichend aufgeklärt. Die Sectionen haben keinen andern Aufschluss gegeben, als dass man die Arterien frei von Gerinnungen fand (Bonjean). Courhault hat wohl zuerst die von Spitzer vertheidigte Ansicht aufgestellt, dass sich die Capillaren, d. h. wohl die feinsten Arterien in Folge der Ergotinvergiftung so stark zusammenzögen, dass die Enden der Glieder vollkommen blutleer erschienen. So viel steht fest, dass der Brand nicht aus einer primären Entzündung hervorgeht, und nach der Analogie der Wirkung des Mutterkorns auf die Gebärmutter ist es immerhin denkbar, dass die Gefässmuskulatur, vielleicht aber auch die Hautmuskeln vom Centralnervensysteme aus zur spastischen Contraction angeregt werden. Dabei ist die von Arnal, Danyau und Schroff beobachtete Verlangsamung des Pulses nach dem Ergotingebrauche von Bedeutung. Weitere exacte Versuche fehlen aber noch; die von mir angestellten haben keine Contraction der feinsten Arterien ergeben, waren aber jedenfalls in Betreff der Dose und der Zeit der Versuche nicht ausreichend.

§. 524. In Betreff der Behandlung des Mutterkornbrandes versteht es sich von selbst, dass die Hauptaufmerksamkeit des Arztes auf die vollkommene Beseitigung der schädlichen Nahrungsmittel und die Darreichung einer kräftigen animalischen Diät gerichtet sein muss. Nächstdem muss das Gift möglichst vollständig aus dem Körper entfernt werden, was, wie schon die alten französischen Aerzte gethan, am besten durch Emetica, Laxanzen und Beförderung der Diaphorese erreicht wird. Die Vorläufer des Brandes, die ischämische Anästhesie erfordert die schon bei der symmetrischen Gangrän angegebene Anwendung spirituöser und aromatischer Frictionen oder Umschläge. Der ausgebrochene Brand soll bei der mit venöser Hyperämie verbundenen feuchten Form locale Blutentziehungen und selbst Scarificationen gut vertragen. Im Ganzen dürfte man sich aber auf antiseptische Verbandmittel zu beschränken haben. Dringend zu warnen ist vor der Amputation, selbst wenn schon eine Demarcation eingetreten ist. Es begreift sich, dass unter solchen Umständen, ähnlich wie beim marastischen Brande, der traumatische Eingriff durch Beförderung neuer Stasen bei der schwachen Circulation zu Recidiven führt. In der That bedingt (Tessier) die Amputation im Gesunden ausgeführt, viel häufiger den Tod, und man hat von 20 Kranken danach kaum einen mit dem Leben davonkommen sehen, während das Mortalitätsverhältniss sich viel günstiger gestaltete, wenn man die Trennung der Natur überliess. Erst sehr spät, wenn die Demarcationslinie die Weichtheile schon vollkommen abgelöst hat, darf man zur völligen Entfernung der Glieder schreiten.

Die anämischen Brandformen. Noma und diabetischer Brand.

§. 525. Es bleiben unserer Betrachtung noch einige Brandformen übrig, deren Entstehung im Ganzen noch ziemlich räthselhaft ist, die aber primär vom Blute auszugehen scheinen, entweder indem dasselbe an sich unzureichend für die Ernährung der Gewebe wird, oder indem ihm, wie beim Ergotismus, schädliche Stoffe beigemischt werden, welche die Prädisposition zum Brande durch mangelhafte Ernährung mit sich führen. Hierher gehört zunächst der sog. Wasserkrebs, die Noma, eine Form des Brandes, welche zuerst im Anfange des 17. Jahrhunderts, so scheint es, von Holländischen Aerzten (Battus, van de Voorde, J. Muys) beschrieben und mit jenem wunderlichen populären Namen belegt wurde. Diese Bezeichnung bezieht sich fast ausschliesslich auf den mit einer starken Speichelabsonderung verbundenen Brand der Wangen, allein es ist keinem Zweifel unterworfen, dass ein dem Wangenbrande durchaus analoges Leiden zuweilen gleichzeitig mit ihm, zuweilen vielleicht durch Contagion, manchmal aber ganz unabhängig und primär am Auge, an den Genitalien (namentlich bei kleinen Mädchen), um den After herum und an den Extremitäten vorkommt, wesshalb wir auch die vorzugsweise am Gesichte vorkommende Form hier der speciellen Chirurgie vorausnehmen.

Dieser Brand, dem zuweilen eine erbliche Disposition zu Grunde liegt, kommt vorzugsweise bei schlecht ernährten oder heruntergekommenen cachectischen Kindern, viel seltener bei Erwachsenen vor und scheint in sumpfigen Niederungen etwas häufiger zu sein als in gesunden trockenen Gegenden, in Städten beim Proletariate häufiger als auf dem Lande. Unzureichende Kost, schlechte Luft, und in Folge beider eine hydrämische Blutbeschaffenheit geben die Disposition, während der Ausbruch des Brands entweder an eine mit septischer Blutvergiftung verlaufende Allgemeinkrankheit, besonders an den Typhus, die Pocken, das Scharlachfieber u. s. w. sich anknüpft, oder auch scheinbar spontan sich entwickelt. In einzelnen — aber verhältnissmässig wenigen Fällen darf ein übermässiger Gebrauch des Quecksilbers und ein dadurch veranlasster acuter Mercurialismus mit mercurieller Stomacace als die Veranlassung angesehen werden, aus welcher der Wangenbrand hervorgeht. Eben so verkehrt ist es, überall das Quecksilber als Ursache anzuschuldigen, da man in einzelnen Fällen sogar mit gutem Erfolge Calomel gegeben hat, wie die Noma überhaupt mit der Stomacace und namentlich der scorbutischen Verschwärung des Zahnfleisches zusammenzuwerfen. Besteht auch eine Verwandtschaft, so kommt doch der Wasserkrebs gewöhnlich ganz unabhängig von Affectionen des Zahnfleisches zu Stande. Da der faulige Zerfall meistens sehr rasch eintritt, und eine Granulationsbildung fast nie während des Fortschreitens des Brandes Statt findet, so sind auch acute septische Blutvergiftungen in vielen Fällen die Folge, und man darf das secundäre typhoide Fieber der Septicämie nicht mit einem primären Typhus verwechseln.

§. 526. Die Erscheinungen der Noma sind an den Wangen dieselben wie an den übrigen Körpertheilen: es bildet sich zuerst eine mässig hyperämische, ziemlich begränzte rundliche Stelle (an den Wangen gewöhnlich nahe dem Mundwinkel und von der Schleimhaut aus). Aus der Hyperämie entwickelt sich rasch eine graue gelbliche Infiltration, die durch die ganze Dicke des Gewebes hindurch fortschreitend rasch in Brand übergeht. Derselbe ist entweder ein trockener, dann verschorft die Stelle, schrumpft und gewinnt rasch eine dunkle, zuletzt kohlschwarze Farbe, oder aber der Brand ist feucht, es zerfällt das Gewebe faulig, und in letzterem Falle ist der Fortschritt auf die Nachbarschaft ein rapider, die Gefahr in jeder Beziehung eine grössere. Indess greift auch der trockene Brand oft schnell um sich, und die Zerstörung geht nach allen Richtungen hin schonungslos auf die unterliegenden Gewebe weiter. Rings umher geht dem Brande ein schmaler Hof eines rosigen Oedems voraus, und die Haut erscheint etwas geschwollen, von wachsartiger Farbe, wie mit Oel beschmiert. Beim feuchten Brande bilden sich auch wohl Brandblasen ehe es zur Gangrän kommt. So können von der Wange aus die Umgebungen des Mundes, die Nasenflügel, die Nase, die Lider, selbst die Stirn- und Schläfenhaut mit den unterliegenden Weichtheilen, und nach innen das Zahnfleisch, die Kiefer, der Gaumen, die Mandeln, der Pharynx in den Bereich des Brandes hineingezogen werden. Während bei der trockenen Art eine kohlige Kruste gebildet und die äussere Form in dem geschrumpften Schorfe ziemlich bewahrt wird, verlieren bei der feuchten die Theile ihre Structur und ihren Zusammenhang, und hängen in grösseren oder geringeren Fetzen in die offengelegte Mundhöhle hinein. Oft bilden sich dabei massenhafte Pilze, welche Froriep irrthümlich für die Ursache der Noma hielt, in andern Fällen fehlen sie auch gänzlich. In Folge der collateralen Fluxion werden bei langsamerem Verlauf die Knochen zuweilen mit einer moosartigen Knochen-Neubildung bekleidet. In andern Theilen ist der Verlauf ein ganz ähnlicher. Die anatomische Untersuchung hat durchaus keinen weiteren Aufschluss über die näheren Ursachen gegeben, besonders ist hervorzuheben, dass die Arterien und Venen gewöhnlich nur unmittelbar hart an der Gränze des Brandigen thrombirt, oft aber auch fast leer und nur mit einem sehr dünnen wässerigen Blute gefüllt, gesehen wurden. Es ist also diese Form des Brandes dem marastischen Brande nahe verwandt, doch dürfte die gesunkene Nährkraft des Blutes als die Hauptursache desselben zu betrachten sein.

§. 527. In der grossen Mehrzahl der Fälle erfolgt der Tod (70°|₀ nach v. Bruns); in vielen so rasch, dass schon 8 Tage nach dem ersten Beginne die ganze Wange zerstört ist. Der tödtliche Ausgang ist Folge der Erschöpfung, besonders aber der septischen Blutvergiftung, die natürlich bei von vornherein septischen Krankheiten (wie beim Typhus) eine doppelte Gefahr mit sich führt. In an-

dern Fällen, besonders wo es gelingt die Kranken unter bessere Ernährungsverhältnisse zu bringen, begränzt sich indess die Zerstörung, doch hat man oft genug noch nach eingetretener Begränzung den Tod eintreten sehen (wie der abgebildete Fall beweist), und namentlich ist hervorzuheben, dass zuweilen Recidive eintreten. Diese kommen manchmal bei zu frühzeitig unternommenen plastischen Operationen vor, wovon ich in der Heidelberger Klinik ein Beispiel sah. Die Demarcation umgibt, wie bei allen andern Brandformen, das Necrotische mit einer tiefen Furche, welche die nebenstehende Abbildung (Fig. 68) auch schon in den Knochen zeigt. Mit der Abstossung beginnt eine stärkere entzündliche Fluxion; es erheben sich üppige derbe Granulationen, welche gewöhnlich sehr starke Narbencontracturen, oft Verwachsungen der Kiefer mit der Narbe mit sich führen, und sehr hässliche Entstellungen des Gesichtes bedingen. Auch an den Genitalien kommen unangenehme Verwachsungen dadurch zu Stande.

Fig. 68.



Zerstörung der Wange und Necrose der Kiefer bei Noma von einem 11jährigen Knaben. Präparat des path. Instituts zu Bonn.

§. 528. Die Behandlung des Wangenbrandes erfordert einerseits eine möglichst kräftige Ernährung und die ausgiebige Anwendung der Tonica (Wein, China, Chinin), sowie die Versetzung des Kranken in eine bessere Luft. So lange es sich bloss um drohenden Brand handelt, ist das chlorsaure Kali oder übermangansaure Kali als örtliches Mittel zur Zerstörung sich bildender septischer Stoffe auf der Geschwürsfläche empfehlenswerth. Hat der Brand begonnen, so ist eine energische Anwendung des Glüheisens zweckmässig, wobei man natürlich die kleinen Patienten chloroformiren kann. Weniger gut ist die Anwendung des Höllensteins, des Kreosots oder der viel empfohlenen Säuren. Vielleicht wäre auch hier die Jodtinctur zum Ueberpinseln zu empfehlen. Bei fortschreitender Gangrän bedient man sich des Chlorkalkwassers, welches entweder als Mundwasser benutzt oder mit Charpie sorgfältig aufgelegt wird. Vor Allem hat man beim fauligen Brande für die Beseitigung der brandigen Gewebsfetzen zu sorgen, wobei man sich aber vor Einschnitten in die gesunden Gewebe hüten muss, welche durch Störungen der Circulation den Brand nur fördern.

§. 529. Noch dunkler als die Ursachen der Noma sind die des Brandes beim Diabetes mellitus. Schon ältere Beobachter (Cheselden, Peter Frank) haben von einzelnen Fällen berichtet, in welchen sich bei Diabetikern eine ungewöhnliche Neigung zu furunkulösen und phlegmonösen Entzündungen der Haut, zu Carbunkeln und zu weiter um sich greifenden Formen des Brandes beobachten liess. In neuerer Zeit haben in Frankreich besonders Marchal de Calvi und Musset, in Deutschland A. Wagner und Griesinger die Aufmerksamkeit auf diese eigenthümliche Beziehung gerichtet, und der letztere hat bei der Zusammenstellung von 225 Fällen von Zuckerharnruhr 22 mal brandige Entzündungen notiren können. In bei weitem der grösseren Zahl dieser Fälle war die Melitnrie das Primäre, die brandigen Hautaffectionen das Secundäre, wesshalb Marchal de Calvi etwas voreilig schon eine Theorie construirte, die dahin ging, dass die Gegenwart des Zuckers im Blute eine entzündliche Diathese der Gefässmembranen erzeuge, welche bei entzündlichen Reizungen die Neigung zur Necrose befördern sollte. Müssen wir eine solche

Theorie auch als unzulässig bezeichnen, so lässt sich doch nicht in Abrede stellen, dass bei der Zuckerharnruhr gewisse Ernährungsstörungen in den Geweben vorkommen, welche darauf hindeuten, dass der Zucker im Blute die Diffussion des Wassers in der Richtung nach den Gefässen hin befördert. Den Geweben wird das Wasser in erhöhtem Maasse entzogen und daher beobachtet man bei Diabetikern nicht bloss häufig eine ungemeine Trockenheit der Haut, verbunden mit stärkerer Abschilferung und mit Prurigo, sondern es finden sich auch leicht Störungen der Ernährung in anderen Organen ein, welche als atrophische Processe angesehen werden können. So beruht die Cataractbildung, wie zuerst durch Versuche von Kunde nachgewiesen, dann von Kühhorn und unter meiner Leitung von Laurent*) bestätigt wurde, wesentlich auf Entziehung des Wassers der Linse, indem bei höheren Graden des Zuckergehalts des humor aqueus die Diffusion so sehr gesteigert wird, dass die Linsenfasern schrumpfen und zwischen ihnen Lücken entstehen. Vielleicht gäbe dieses Verhalten, welches mehr oder minder für alle Gewebe gelten muss, einen Anhalt zur Erklärung, da die energische Wasserentziehung, welche viele Aetzmittel direct bewirken, die Ursache des Aetzbrandes ist. Ohne jede hinzutretende äussere Veranlassung wird beim Diabetes der Brand so wenig entstehen, wie wohl auch die Furunkel und Carbunkel bei gesunden Menschen. Wahrscheinlich ist nur die Disposition zu demselben bei Diabetikern erhöht.

Alle seither bekannt gewordenen Fälle haben das Verhältniss noch nicht genügend zu erklären vermocht. Nur das steht fest, dass immer nur bei einer kleinen Procentzahl (10%) von Diabetikern die Neigung zu brandigen Hautaffectionen hervortritt. — Es ist ferner unzweifelhaft, dass in den meisten Fällen brandige Hautaffectionen und überhaupt der Brand ohne die Abscheidung von Zucker durch den Urin verlaufen, und endlich hat man einzelne Fälle gesehen (A. Wagner), in welchen bei früher völlig gesund erschienenen Menschen bald nach der Entwicklung ausgedehnter carbunkulöser Hautentzündung, welche unter allgemeinen septischen Erscheinungen stürmisch verlief und zum Tode führte, eine acute Meliturie auftrat. Wie weit bei derselben die Septicämie etwa durch ihre Beziehungen zur Zuckerbereitung in der Leber betheiligt war, bleibt noch weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Uebrigens verlief der bei Diabetes secundär auftretende Brand oft ohne alle diffuse Hautentzündung, ohne Furunkel oder Carbunkelbildung in ganz ähnlicher Weise wie der marastische und symmetrische Brand, indem er mit Kältegefühl und Gefühllosigkeit der Zehen begann, wonach sich kleine Blasen bildeten, die zu weissen Schorfen vertrockneten, bis eine neue Phlyctäneneruption stattfand, und die trockene Necrose einer Zehenphalanx einleitete (Musset, Dionis de Carrières).

Die Behandlung des Brandes bei Diabetikern muss nach den allgemeinen Regeln geleitet werden.

---

*) De Cataracta acquisita nonnulla histologica Diss. Bonn 1863. p. 10.

B. Allgemeine Störungen

durch die Rückwirkung der örtlichen Erkrankungen auf den Gesammtorganismus.

§. 530. In den voraufgehenden Capiteln haben wir die lokalen Erkrankungen der Gewebe in ihren allgemeinen Zügen und mit besonderer Rücksicht auf ihre Bedeutung für die Chirurgie kennen gelernt. Nach dem jetzigen Stande der Pathologie ist es durchaus unwahrscheinlich, dass es irgend welche Allgemeinerkrankungen gibt, welche nicht ihren Grund in Lokalleiden einzelner oder mehrerer Organe und Gewebstheile hätten. Setzt sich doch das, was man im gewöhnlichen Sprachgebrauche als eine Krankheit zu bezeichnen pflegt, aus einer Kette von Einzelerkrankungen zusammen, von denen immer eine die andere im Gefolge hat. Insbesondere gilt ein solches Verhältniss in erhöhtem Maasse für alle chronischen Krankheiten, welche nie auf einfache locale Uebel zurückzuführen sind, sondern stets aus einer anfänglichen Erkrankung eines mehr oder weniger wichtigen Organes sich ableiten lassen, welche theils auf das Blut, theils durch dasselbe auf andere Organe zurückwirkt und so eines nach dem andern in das Bereich der Erkrankung hineinzieht. — Schliesslich häufen sich auch bei dem scheinbar gesundesten Menschen die einzelnen Störungen in den Functionen der zum Leben wichtigen Organe so sehr an, dass der Tod der unausbleibliche Abschluss jedes Lebens ist. Schon Bichat konnte daher mit Recht sagen: der Mensch, welcher nach einem langen Greisenalter endlich erlischt, stirbt stückweise, indem eine seiner Functionen nach der andern allmälig immer unvollkommener und unzureichender wird. Es gibt sicher keine locale Störung, welche nicht in einer oder der andern Weise auf den Gesammtorganismus, auf den Gesammthaushalt zurückwirkte. Freilich ist diese Rückwirkung je nach der Bedeutung des erkrankten Theils ausserordentlich verschieden und bei den nicht lebenswichtigen Theilen wird selbst ein Verlust derselben verschmerzt, die Störung kann sich rasch ausgleichen, oder sie kann so gering ausfallen, dass sie sich der Beobachtung nahezu entzieht. So gut wie der Mensch ein Ganzes bildet, in welchem das Leben jedes einzelnen Theils seine bestimmte Bedeutung hat, so lässt sich auch in der Lehre von den krankhaften Störungen, welche er in allen einzelnen Theilen erfahren kann, eine scharfe Sonderung nicht durchführen und die Trennung der Medicin in die innere und äussere Pathologie ist dess-

halb eine rein äusserlich conventionelle. Haben wir indess bei der Betrachtung der Erkrankungen der Gewebe auf diese conventionelle Trennung wenig Rücksicht genommen, so legen uns die diesem Buche gesteckten Gränzen die Pflicht auf, in Bezug auf die Rückwirkung der Localkrankheiten auf den Gesammthaushalt uns auf die Besprechung derjenigen Krankheitsformen zu beschränken, welche für den Chirurgen ein besonderes Interesse haben. Damit soll aber keineswegs gesagt sein, dass sich der Chirurg von Fach der Kenntniss der übrigen entschlagen könne. Die Praxis wie die Wissenschaft fordert die möglichst ausgedehnte Kenntnissnahme aller Möglichkeiten und nur die menschliche Beschränktheit zwängt uns in die Enge. Indem es hier also nicht thunlich ist, die elementaren Formen der Allgemeinkrankheiten in ihren sämmtlichen Beziehungen zu erörtern, müssen wir den Leser auf das Studium der Handbücher der inneren Pathologie verweisen und machen nicht den Anspruch in den folgenden skizzenhaften Umrissen eine ähnliche Vollständigkeit wie in den früheren Capiteln zu erstreben.

§. 531. Die Wege, auf welchen eine locale Erkrankung auf den Gesammtorganismus einzuwirken vermag, sind die Säfte, welche der erkrankte Theil mit dem Körper theilt und welche er demselben zuführt; die Nerven, welche die Auslösung seiner Functionen vermitteln und andererseits örtliche Reizzustände den Centralorganen mittheilen; endlich die Bedeutung, welche die Function des erkrankten Theiles für andere und für den gesammten Haushalt behauptet. Viele der auf diesen Wegen eingeführten Störungen sind entweder an sich so unbedeutend, dass sie gar nicht controlirbar erscheinen, oder sie werden so rasch wieder ausgeglichen, dass sie sich nicht weiter geltend machen. Je länger aber die locale Erkrankung besteht, oder je ausgedehnter und bedeutungsvoller sie an sich ist, desto mehr wächst auch die aus der Rückwirkung resultirende allgemeine Störung.

Am wenigstens erforscht sind bis jetzt die Erkrankungen der Säfte, von denen die der Lymphe — ohne Frage von einer weittragenden Bedeutung — uns nur durch einige Aeusserungen der schädlichen Rückwirkung bekannt sind. Da die Lymphe die complicirten Filter der Drüsenapparate zu passiren hat, ehe sie sich dem Blute beimischt, so machen sich Störungen, welche durch sie vermittelt werden, zunächst gewöhnlich in Irritationsphänomenen an den Drüsen wahrnehmbar und erst von Station zu Station gelangt die örtliche der Lymphe mitgetheilte Veränderung dazu um endlich durch das Blut eine Allgemeinkrankheit einzuleiten. Characteristisch ist die Langsamkeit, mit welcher dieser Einfluss an Umfang gewinnt; es zeigt namentlich der langsame Uebergang gewisser Gifte — besonders des syphilitischen in das Blut, wie complicirt dieser Weg ist. Wir können aus diesem Grund auch einigen neueren Forschern (namentlich Billroth) nicht beistimmen, wenn sie das Wundfieber und die septischen Erkrankungen von der Aufnahme der Gifte durch die Lymphgefässe ableiten wollen. Die Lymphe selbst in ihren krankhaften Veränderungen ist aber bis jetzt noch so gut wie gar nicht erforscht, und wie weit chemische und morphologische Veränderungen in ihr vorgehen, wissen wir nicht zu sagen.

§. 532. Viel schneller wird die örtliche Störung für den Organismus von Bedeutung, durch den Einfluss, welchen sie auf das in dem Theile circulirende Blut auszuüben vermag und von jeher hat man gewisse sehr in die Augen springende Allgemeinleiden auf Erkrankungen des Blutes

zurückgeführt. Freilich ging man dabei häufig von der falschen Voraussetzung aus, dass es primäre Erkrankungen des Blutes gebe, welche die örtliche Störung erst zur Erscheinung brächten. Es ist der Jahrtausende alte Streit der Humoral- und der Solidarpathologie, welcher immer noch nicht ausgekämpft, erst in der neuesten Zeit den strengen Anforderungen der exacten Methode der Naturforschungen zu weichen beginnt. Allein abgesehen von diesem Streite fehlt uns auch hier selbst in scheinbar ganz elementaren Dingen jede sichere Grundlage. Was wissen wir über die ausserordentliche Mannigfaltigkeit in den Mischungsverhältnissen dieses chemisch so complicirten flüssigen Gewebes; was über seine feinere Histologie, was über die Quellen, aus denen es seinen Ursprung nimmt, was über seine Regeneration und seinen täglichen Untergang? Alles ist hier noch unsicher und auch das scheinbar feststehende wird durch genauere Untersuchungsmethoden von Jahr zu Jahr umgestossen! Dass das Blut aus örtlichen Einflüssen die wichtigsten Veränderungen erfährt, müssen wir aus einer grossen Reihe von Thatsachen schliessen. Worin aber diese Veränderungen begründet sind, wird noch Jahrhunderte langer Arbeit bedürfen, ehe sicherer Gewinn unumstösslich feststeht. Viel zu sehr hat man die Lücken des Wissens durch Hypothesen zu überbrücken versucht und den letzteren, weil sie Einer dem Andern nachsprach, zuletzt die Bedeutung von Thatsachen zugeschrieben. Ohne exacteste Beobachtung und stets von neuer Seite angegriffene Experimentirung wird man hier nicht weiter kommen. Der Praktiker will freilich eine Erklärung und begnügt sich nicht mit dem Zugeständnisse unserer Unwissenheit. Wie schwierig aber jene den Thatsachen gegenüber ist, wird auch in unseren abgerissenen Betrachtungen hinreichend zu Tage treten.

Besser schon sind wir unterrichtet über die Wirkungen, welche durch die Nerven vermittelt werden, weil hier Experiment und Beobachtung mit einfacheren Factoren zu thun hat. Am Genauesten endlich sind uns die Rückwirkungen der gestörten Function bekannt, welche, da sie am meisten in die Augen fallen, auch in unserer Symptomatologie die grösste Rolle spielen.

Indem wir in Bezug auf die chirurgisch wichtigen Allgemeinkrankheiten auf einen spätern Abschnitt dieses Werkes verweisen, greifen wir aus denselben nur einige für den Chirurgen bedeutungsvolle Krankheiten heraus, welche vorzugsweise auf das Blut zurückzuführen sind. Bei allen Localkrankheiten erfährt das Blut als der Mittelpunkt des gesammten Stoffwechsels ohne Zweifel Veränderungen, welche aber meistens nur vorübergehend sind und sich rasch wieder ausgleichen, so dass eine weitere Erkrankung nicht deutlich hervortritt. Sind die Veränderungen aber bedeutend, dauern sie länger an und gewinnen sie einen Einfluss auf andere Theile, so tritt die Veränderung unter der Form einer acuten oder chronischen Dyscrasie hervor. Bei vielen acuten Dyscrasieen, wie namentlich bei allen Fiebern, bei Vergiftungen durch organische oder anorganische Gifte ist die Mischungsveränderung durch die deletären Eigenschaften, welche das Blut auch für andere Organismen hat, deutlich nachweisbar — aber über die Art der Veränderung fehlen uns nichts destoweniger so viele Anhaltspunkte, dass für die Praxis eine Verwerthung unserer Vermuthungen vorläufig ganz unthunlich erscheint. Nur wenige dieser Veränderungen lassen eine bestimmtere Erörterung zu. Sie beziehen sich auf die Menge des Gesammtblutes, oder auf die relative Menge seiner normalen Bestandtheile, oder endlich auf die Anhäufung schädlicher Bestandtheile im Blute. Die Betrachtung der beiden letzteren Categorieen überlassen wir füglich der inneren Klinik. Es ge-

hören dahin die Vermehrung und Verminderung der rothen Blutkörperchen: Polycythämie und Oligocythämie; die Vermehrung und Verminderung der farblosen Blutkörperchen (Leukocythämie), die Vermehrung und Verminderung des Faserstoffs und des Eiweisses, der Salze, Fette und Extractivstoffe; ferner die Anhäufungen von Zucker, Säure, Harnsäure, Oxalsäure, Ammoniak, Harnstoff, Gallenbestandtheilen u. s. w. Für die Chirurgie heben wir nur einige Bemerkungen über die erste Classe der Veränderungen des Bluts, welche sich auf seine Gesammtmenge beziehen, hier hervor.

Cap. XVIII. Von den allgemeinen Veränderungen des Blutes und insbesondere seiner Menge.

Plethora. Allgemeine Anämie.

Inanition und Marasmus.

Gaubius, institutiones pathologiae. Lugd. Bat. 1758. — Hewson, experimental inquiries into the properties of the blood 1774. — Stephan Hales, Statik des Geblüts. Uebers. Halle 1748. — Hartmann, allgem. Path. Wien 1823. — Stieglitz, pathol. Untersuchungen. Hann. 1832. Bd. I. S. 63. — Henle, rationelle Pathologie 1848. II. Bd. — Vogel in Virchow's Handbuch der spec. Pathol. u. Therapie 1854. I. S. 372 ff. — A. Böhmer, de hyperaemia caussa repentinae mortis. Dorp. 1852.

Lakeman. disputatio de oligaemia Lugd. Bat 1670. — Freytag, de l'anémie Jenae 1782. — Marshall Hall, on the effects of loss of blood. Lond. 1830. — Becquerel, de l'anémie et de la chlorose Gaz. de hôp. 1856. Nr. 3—13. — Kussmaul u. Tenner, Untersuchungen über den Ursprung und das Wesen der fallsuchtartigen Zuckungen etc. Moleschott's Untersuchung. Bd. II. Heft 3. — Ehrmann, sur l'anémie cerebrale Thèse Strassb. 1858.

Chossat, Annales des scienc. natur. 2. sér. T XX. p 54. 182. — Struve, Ueber Diät, Entziehungs- und Hungerkur 1822. Altona. — Burdach, Physiologie VI. S. 199. — Marotte, etude sur l'inanition. Bull. gén. de thérap. 1854. 15. Dec. — Bourgeois, de l'inanition. Ann. de la soc méd. chir. de Bourges 1855. — Panum, experimentelle Untersuchungen über die Veränderung der Mengenverhältnisse des Bluts und seiner Bestandtheile durch Inanition. Virch. Arch. für path. Anat. XXIX. S. 241. — O. Schultzen, Mitth. aus d. Laboratorium der Universitätsklinik. Reichert u. Dubois Archiv 1863. S. 25.

Canstatt, Krankheiten des höhern Alters. — Durand-Fardel, Handb. der Krankheiten des Greisenalters, übers. v. Ullmann. Würzb. 1858.

§. 533. Dass das Blut in Bezug auf seine Gesammtmenge durch die Verhältnisse der Nahrungszufuhr die bedeutendsten Schwankungen darbieten muss, lässt sich zwar a priori erwarten, und man sollte meinen, dass die Blutmenge bei mangelhaftem Verbrauche und reichlicher Nahrungszufuhr sich ebenso auffällig vermehren, als es bei gesteigertem Verbrauche und verminderter Nahrungszufuhr sich vermindern müsste. Indessen ist das Blut ein so complicirtes Gewebe, dass die Controle der vorausgesetzten Vermehrung und Verminderung ausserordentlich erschwert wird. Die Hyperplasie des Blutes würde wie die Aplasie desselben vorzugsweise in seinen zelligen Bestandtheilen den farblosen und rothen Blutkörperchen zu suchen sein, während einseitige Vermehrungen der Bestandtheile des Serums, namentlich des Eiweisses, des Faserstoffs und der Fette oder auch des Wassers besondere Abweichungen bedingen. Alle diese werden aber nicht verstanden unter dem, was man seit Gaubius als Plethora (ad molem) bezeichnet hat. Man begriff darunter

eine Zunahme seiner Gesammtmasse, welche sich vorzugsweise durch einen vollen Puls, durch reichliche Füllung der Venen, durch eine blühende lebhaft rothe Färbung der Haut und Schleimhaut, kräftige Innervation und Herzthätigkeit, guten Ernährungszustand und erhöhte Temperatur, sowie gesteigertes Wärmegefühl kundgeben sollte. Dabei nahm man an, dass dieser Zustand mit der Neigung zu localen Fluxionen und Hyperämieen zu Blutungen und Entzündungen disponire und allerlei subjective Gefühle der Unbehaglichkeit, wie leichte Ermüdung, Eingenommenheit des Kopfes, schweren Schlaf und lästige Träume, Beklemmungen des Athmens und Herzklopfen im Geleite führe. In der Praxis freilich werden diese Erscheinungen, die gerade bei blutarmen Menschen durch Fluxionen nach verschiedenen Organen oft genug vorkommen, sehr häufig ganz irrthümlich einer Plethora zugeschrieben.

§. 534. In Bezug auf die Ursachen dieser allgemeinen Blutfülle glaubte man verschiedene Formen unterscheiden zu müssen. Die eine sollte durch reichliche Nahrungszufuhr bei müssigem Leben und mangelhafter Bewegung entstehen; eine andere durch eine gehemmte Ausscheidung gewohnter Blutungen (der Menstruation, der Hämorrhoiden, gewohnter Aderlässe u. s. w.) oder durch Unterdrückung von reichlichen Secretionen und Excretionen, namentlich bei Geschwüren, eine letzte durch die plötzliche Entfernung eines grösseren Körpertheils z. B. durch Amputation (Plethora apocoptica) herbeigeführt werden. Allein in Bezug auf die ersteren Formen hat schon Stieglitz gerechte Zweifel erhoben, ob es überhaupt eine das Bedürfniss überschreitende Blutbereitung gebe. Wir haben in dem Capitel über die Gewebsernährung im Allgemeinen darzuthun gesucht, dass auch im thierischen Körper die Production in geradem Verhältnisse zu dem Consume steht, und eine übermässige Nahrungsaufnahme führt — so scheint es — viel eher zur Deposition reichlicher Fettmassen, als zur Steigerung der Blutbereitung. Was die Unterdrückung normaler Blutflüsse anlangt, so haben die älteren Pathologen übersehen, was den heutigen geläufig zu werden beginnt, in solchen Unterdrückungen viel eher die Folgen von localen Gewebserkrankungen als die von allgemein mangelhafter Blutbereitung zu erkennen. Dabei ist so wenig wie bei der Unterdrückung gewohnter Blutungen und Secretionen abzusehen, wie solche anders auf das Blut im Ganzen einwirken könnten, als höchstens durch Anhäufung gewisser Bestandtheile desselben, und es bleibt keine Ursache eine gesteigerten Blutbereitung, namentlich was die Blutkörperchen anlangt, dabei zu folgern (vgl. §. 364).

§. 535. Für den Chirurgen bleibt die Frage, ob es eine Plethora apocoptica gibt, immerhin von grossem Interesse. Man glaubte annehmen zu müssen, dass nach der Amputation eines grösseren Körpertheils der Körper fortfahre, die gewohnte Blutmasse zu erzeugen; sie werde nicht auf die geringere Masse heruntergesetzt, die der verkleinerte Körperumfang jetzt nur erfordern und zu ertragen im Stande sei. So entstände dann besonders bei sonst kräftigen und wohlgenährten Menschen eine allgemeine Blutüberfüllung, welche die Neigung solcher Amputirter zu Pneumonieen und andern Entzündungen erklären sollte. Abgesehen davon, dass noch Niemand gezeigt hat, dass Amputirte eine ungewöhnliche Neigung zur croupösen Pneumonie entwickeln — denn von den lobulären Pneumonieen der Pyämischen kann hier nicht die Rede sein — entbehrt diese Ansicht aller und jeder thatsächlichen Begründung. Bis jetzt hat sich meines Wissens noch Niemand ernsthaft der Erörterung dieser Frage

durch Beobachtung und Experiment unterzogen. Ein von mir in dieser Beziehung angestellter Versuch *) hat nur vorläufig ein ganz unerwartetes völlig entgegengesetztes Resultat ergeben.

Es ist hier nicht der Ort ausführlich auf die noch immer controverse Bestimmung der Gesammtmenge des Blutes einzugehn. Die bis jetzt benutzten Methoden lassen noch so viele Lücken und leiden an so vielen Mängeln, dass die experimentelle Prüfung gerade hier auf die grössten Schwierigkeiten stösst. Da es nöthig wäre, die Blutmasse ebenso wohl wie das Verhältniss der Zahl der gesammten Blutkörperchen sowohl der farblosen als der rothen vor einer Amputation und nach einer solchen zu bestimmen, so ist mit dem Aufsammeln des bei Verblutung ausfliessenden Blutes (Herbst) so wenig mit allen ähnlichen Methoden etwas zu erreichen. Die auf die Untersuchung des Farbstoffgehalts gegründete Methode von Welcker, welche durch Heidenhain sehr verbessert worden ist, gibt aber wie die von Becquerel und Rodier auf die Berechnung der Menge der Blutkörperchen gegründete, nur relative Bestimmungen. Letztere ist von Panum neuerlichst zu wichtigen Versuchen über das Blut bei der Inanition benutzt worden. Diese, so werthvoll sie in vieler Beziehung sind, lassen uns aber gerade der Plethora gegenüber völlig im Stich. Ich habe in dem folgenden Versuche auf einem andern Wege, nämlich durch Bestimmung des Blutdrucks, welcher doch bei der Plethora steigen müsste, die Frage zu lösen versucht und bin zu einem sehr überraschenden Resultate gelangt. Die Zählung der Blutkörperchen nach der Vierordt-Welcker'schen Methode, welche ich in einer Blutprobe vor nnd nach dem Versuche vornahm, führte zu so schwankenden Ergebnissen, dass ich sie als für unsere Frage völlig werthlos hier übergehe. Ich bemerke nur, dass das Blut einige Tage nach der Amputation in Bezug auf den Blutkörperchengehalt unverändert erschien, dagegen offenbar an Faserstoff erheblich ärmer war als vor derselben. Die Welcker'sche Farbeprobe zeigte das Blut nach derselben ärmer an färbender Substanz als vor ihr.

Das Experiment war in Kürze folgendes: Einem Spitzbastarde, dessen Gewicht während mehrerer Tage ziemlich constant war und 8 Pfd. 19 Loth Z. G. betrug, wurde am 4. Februar 1865 die linke Carotis blosgelegt und durch Einführung einer mit einer T röhre versehenen Canüle, die mit einem Quecksilbermanometer in Verbindung war, zur Bestimmung des Blutdrucks benutzt. Während ein Gehülfe den letzteren genau controlirte, wurde die rechte Art. femoralis dicht unter dem Poupart'schen Bande blossgelegt und unterbunden, danach das Bein dicht unter dem Trochanter mittelst doppelten Lappenschnitts amputirt, die Wunde vereinigt und das Thier sich selbst überlassen. Es war nach der Operation sehr niedergeschlagen und frass drei Tage Nichts, soff auch nur sehr wenig Wasser und hatte nur sehr wenig Wundfieber. Die Temperatur des Afters erreichte ihr Maximum am Abende des 2. Tages mit 39.7° C., während das normale Maximum 39.3° C. gewesen war. Die Wunden eiterten wenig und schlossen sich sehr bald. Das Thier verlor an Gewicht in 3 Tagen 2 Pfd., also 25°/₀!

Am 7. Februar wurde der Blutdruck in der rechten Carotis in gleicher Weise bestimmt. Derselbe ergab nun folgende Verhältnisse:

Vor der Amputation betrug der Blutdruck im freien Strome der Carotis sin.	33—71	mm.	Quecksilber.
„ „ nach Unterbindung der rechten Art. femoralis daselbst	35—73	„	„
Während der Amputation ehe die übrigen Arterien unterbunden waren daselbst	30—43	„	„
Nach vollendeter Unterbindung daselbst	44—53	„	„
Allmälig sank der Blutdruck wieder etwas und blieb daselbst	34—48	„	„
Nach Unterbindung des peripherischen Endes der Carotis stieg er im centralen Ende bis	63	„	„

um nach einiger Zeit wieder zwischen 33 und 53 zu schwanken.

3mal 24 Stunden nach der Amputation und Unterbindung der linken Carotis ergab der Druck in der blossgelegten rechten Carotis 49—65 mm.

*) S. Deutsche Klinik 1856 Nr. 9.

Wurde die Carotis oberhalb der Röhre comprimirt, so erhob er sich bis 78 und nach Schliessung des centralen Endes war er im peripherischen Theile 38—49 mm.

Abgesehen davon, dass die letzte Bestimmung eine neue Bestätigung unserer bereits oben mitgetheilten Erfahrung, dass der Blutdruck nach Unterbindung grosser Schlagadern im peripherischen Ende sich ausserordentlich rasch herstellt (S. §. 63), ergibt dies Experiment die scheinbar höchst auffallende Thatsache, dass nach der Abnahme eines grossen Gliedes wie hier einer ganzen Extremität, der Blutdruck keineswegs steigt, sondern sich entschieden vermindert. Genauer betrachtet ist das nur eine neue wichtige Bestätigung der Thatsache, dass der Blutdruck viel weniger vom Herzen als von dem gesammten arteriellen Gefässsysteme abhängt. Schneidet man mit einer ganzen Extremität ein grosses Gebiet des Drucksystems fort, so sinkt der Gesammtdruck. Dabei fällt zugleich die gesammte in dem Gliede enthaltene Blutmasse fort, und das Resultat ist also, dass sowohl eine Verminderung des letzteren als eine solche des Blutdrucks statthat. Dazu kommt, dass offenbar der gewaltige Eindruck, welchen die Amputation auf das Nervensystem macht, einen Nachlass des Tonus der Gefässmuskulatur hervorbringt. Würde nun in der That, wie man angenommen hat, der Körper fortfahren, die gleiche Masse Blut zu bereiten, so müsste offenbar der Blutdruck sich bald wieder über das gewöhnliche Maass erheben. Auch dies ist nicht der Fall. Man darf nicht vergessen, dass ausser den Arterien des abgeschnittenen Beines auch die linke Carotis unterbunden war. Man hätte also auch wenn der Druck in der rechten 3 Tage später höher befunden wäre, damit noch nicht schliessen dürfen, dass sich in der That eine Plethora eingefunden habe. Dass nun eine solche nicht entsteht, erklärt sich zum Theil auch daraus, dass während des Wundfiebers, wo das Thier instinctmässig die Nahrungsaufnahme vermeidet, das Körpergewicht bedeutend abnimmt und, so dürfen wir aus Panum's Versuchen über die Inanition schliessen, auch die Blutmasse in demselben Verhältnisse verzehrt wird, wie Fett, Muskeln u. s. w.

Aus der vorstehenden Erörterung ergibt sich also, dass, wenn es überhaupt eine wahre Plethora gibt, was aus mehrfachen Gründen nicht bezweifelt werden kann, eine sog. Plethora apocoptica schwerlich vorkommt, indem durch das eintretende Wundfieber der Verbrauch so sehr gesteigert wird, dass eine eigentliche Vermehrung der Blutmasse nicht erfolgt. Die Fluxionen, welche sich einfinden, dürften also wesentlich von dem Nervensysteme abhängig sein und erklären sich zum Theil aus der Unregelmässigkeit und dem Schwanken des Blutdrucks, welcher unmittelbar einer grossen Amputation folgt. Dann stellt sich aber bald das Gleichgewicht wieder her und locale Verhältnisse werden anzuschuldigen sein, wenn solche Fluxionen überhaupt einen schädlichen Einfluss gewinnen.

§. 536. Was die Behandlung der wahren Plethora anlangt, so kann man zwar durch eine Verminderung der Blutmasse, durch örtliche oder allgemeine Blutentziehungen die schädlichen Fluxionen als Folge derselben bekämpfen, doch wird eine solche die Ursache der Bluthyperplasie nicht heben und daher nur palliative Hilfe gewähren. Eine verminderte weniger proteinreiche Ernährung und eine Steigerung der Ausgaben durch kräftige Muskelbewegung geben bessere Aussichten auf Erfolg, wie denn schlimmsten Falls eine eigentliche Entziehungskur einzuleiten wäre.

§. 537. Viel besser als über die Vermehrung der Blutmasse sind wir über die Verminderung derselben, die allgemeine Anämie unterrichtet. In ihrer reinsten Form kommt sie gerade den Chirurgen öfter sowohl nach grossen Verletzungen als nach blutigen Operationen zur Beobachtung. Man darf den durch reichliche Blutverluste eintretenden Blutmangel oder besser die Blutarmuth (Oligämie) aber nicht wie dies noch vielfach geschieht, ohne weiteres mit der Inanition der mangel-

haften Blutbereitung bei verminderter Nahrungsaufnahme zusammenwerfen. Es ist vielmehr in vieler Beziehung von Wichtigkeit beide Allgemeinkrankheiten streng auseinander zu halten.

Wir haben bereits in dem Capitel über die Entzündung (§. 364 S. 427) ausführlich der Folgen gedacht, welche ein Blutverlust beim Aderlasse unmittelbar für die Zusammensetzung des Blutes hat. Hier bleiben uns die allgemeinen Folgen zu erörtern. Ist der Blutverlust bedeutend und erfolgt er rasch, so ist eine acute Anämie, in den äussersten Graden der Tod die Folge der Verblutung. Die Symptome, unter welchen der letztere eintritt, sind bereits §. 135 geschildert worden. Er tritt aber bei verschiedenen Menschen zu sehr verschiedener Zeit ein, und namentlich ist hervorzuheben, dass Frauen im Allgemeinen weit grössere Quantitäten Blut verlieren können als Männer, und dass bei Kindern und Greisen der Tod nach relativ viel geringeren Verlusten erfolgt, als bei Menschen im kräftigen Mannesalter. Ebenso wichtig wie das Alter ist die Constitution und der Kräftezustand des Individuums. Auch über die Menge, welche der Körper zu verlieren vermag, ehe der Tod eintritt, haben wir bereits gesprochen (§. 136). Es ist aber ferner die Schnelligkeit des Verlustes von wesentlicher Bedeutung. Wenn das Blut rasch den Adern entströmt, so kommt eine tödtliche Anämie der Centralorgane der Respiration und Circulation weit eher zu Stande als bei langsam erfolgenden Blutungen. Man hat das Eintreten des Todes vielfach aus einer relativen Hyperämie des Gehirns und seiner Häute erklären wollen, indem man namentlich die epileptiformen krampfhaften Zuckungen der Muskulatur, den Laryngismus, das schlagartige Zusammensinken, die Unempfindlichkeit und die Bewusstlosigkeit mit dem Blutgehalte der Schädelhöhle in Verbindung brachte. Abgesehen davon, dass der letztere in der Leiche keinen sicheren Rückschluss auf den Zustand während des Lebens gestattet, haben die werthvollen Untersuchungen von Kussmaul und Tenner dargethan, dass beim Menschen schon durch Compression beider Carotiden epileptische Anfälle hervorgerufen werden können. Dies geschieht aber nur dann, wenn einige oder alle hinter den Sehhügeln liegende Gehirnbezirke rasch ihres Blutes in zureichendem Maasse beraubt werden. Dagegen veranlasst die Unterbrechung der Blutzufuhr nach dem Rückenmarke niemals (wie Marshall Hall behauptet hatte) stärkere Zuckungen, sondern nur leichte zitternde Bewegungen oder Lähmungen. Während Bewusstlosigkeit und Unempfindlichkeit vom grossen Gehirne ausgehen, sind die hinter den Sehhügeln gelegenen motorischen Centren die Quelle der Zuckungen, indem sie durch die Aufhebung der Ernährung in Erregung versetzt werden. Von der acuten Anämie der Medulla oblongata ist endlich das Aufhören der Respiration und der Stillstand des Herzens zu erklären.

§. 538. Nicht immer tritt bei heftiger Blutung sofort der Tod ein; häufig findet ein blosser Scheintod oder eine tiefe Ohnmacht statt, während welcher das Blut Zeit gewinnt zur Gerinnung und zur Verstopfung der blutenden Gefässmündungen. Eine acute Anämie ist dann die unmittelbare Folge. Nur langsam ersetzen sich die rothen Blutkörperchen, dagegen erfolgt sofort eine gesteigerte Resorption, in Folge deren eine hydrämische Blutbeschaffenheit neben der Oligocythämie (der Armuth des Bluts an rothen Blutkörpern) als unmittelbare Wirkung grösserer Verluste sich einfindet, die oft Monate lang andauert, ehe das Blut seine normale Beschaffenheit wieder gewinnt. Unter solchen Umständen ist der Puls klein, leer, schwach und frequent und besonders

characteristisch ist die rasche Zunahme der Pulsfrequenz schon bei geringfügigen Anstrengungen, wie z. B. beim Aufrichten im Bette. Wahrscheinlich ist eine Steigerung der Anämie des Herzens, wie sie bei der Bewegung grosser Muskelgruppen sich einfindet, die Ursache dieser Reizbarkeit des Herzens (Henle). Zugleich beobachtet man an den grossen Venen des Halses characteristische Venengeräusche, welche nach den Untersuchungen von Theodor Weber*) in der geringen Menge und dem grösseren Wassergehalte des Blutes, wodurch die weniger gefüllten Halsvenen durch den Luftdruck comprimirt werden, ihre Ursache finden dürften. Die Hydrämie bedingt ferner die durchscheinende Blässe der Haut und der Schleimhäute, welche am auffallendsten am Zahnfleische bemerkbar ist. Zugleich sinkt dadurch die Eigenwärme, so dass die Menschen leichter frieren und schaudern als Gesunde. Nichts desto weniger sind die Athemzüge gewöhnlich frequenter. Es stellen sich ferner eine Reihe von nervösen Reizphänomenen ein, welche besonders im Anfange der acuten Anämie als Vorläufer der Ohnmacht häufig beobachtet werden: Horripilationen, Krampf der Hautmuskeln, mit Krampf der feinen Hautarterien verbunden, die sich in Erschlaffung lösen und bei Erweiterung der Gefässe zu profusen Schweissen führen. Zittern der animalischen Muskeln, Wanken, Gähnen, Uebelkeiten, Aufstossen und Erbrechen, endlich grosse oft zu Hallucinationen gesteigerte Empfindlichkeit des Gehirns und der höheren Sinnesorgane: grosse Reizbarkeit des Auges gegen Licht, des Ohres gegen Geräusche, psychische Depression und Gefühle unsäglicher Angst: endlich grosse Neigung zur Ohnmacht, das sind die Symptome der acuten Anämie, welche sich allmählig verlieren, je mehr sich der Kranke erholt.

§. 539. Bei der chronischen Anämie, wie sie sich besonders nach wiederholten Blutverlusten einfindet, treten die geschilderten Folgen nicht so intensiv auf. Doch ist auch hier der Puls klein und frequent, die Erregbarkeit des Herzens und die Neigung zu Wallungen hervorstechend, die Schwäche und Ermüdung gross, die Reizempfänglichkeit sehr gesteigert. Da die Kranken bei grosser Blässe der Haut nichtsdestoweniger oft congestiv geröthete Wangen zeigen, so täuschen sich Unerfahrene oft über die Ursache und setzen eine Blutfülle voraus, die durch Blutentziehungen zu beseitigen sei. Der Irrthum ist gefährlich, wird aber bei vorausgegangenen Blutverlusten weniger leicht begangen, als bei Blutarmuth im Geleite von andern Krankheiten. Auch ist darauf aufmerksam zu machen, dass das bleiche Aussehen an sich nicht die Verarmung des Blutes an rothen Blutkörperchen beweist, da solches auch durch Schwächung der Herzthätigkeit und Herabsinken des Drucks im Arteriensystem entstehen kann. Da die chronische Anämie allemal zur Hydrämie führt, so sind geringe Grade von Oedem, welches wenn der Kranke aufsitzt, um die Knöchel herum entsteht, besonders characteristisch. Auch hier sind die Gehirnsymptome besonders vorwiegend und quälend, mit ihnen verbindet sich dann theils durch Vermittlung des Vagus, theils durch die Anämie der Magenschleimhaut eine Appetitlosigkeit, die sich bis zum Ekel gegen Speisen steigert und sich mit catarrhalischen Affectionen der Magenschleimhaut verbindet. Dadurch wird natürlich der Zustand nur verschlimmert, weil der Ersatz des Blutes erschwert wird. Wiederholen sich die Blutungen, so geht der Kranke zuletzt aus wie ein

*) Diss. de caussa strepituum etc. Lips. 1854.

Licht, und oft genügt die beim Aufrichten im Bette eintretende Anämie des Gehirns, ihm einen sanften Tod zu bereiten. Andererseits ist auch bei hohen Graden von Anämie noch eine Rettung durch verbesserte Ernährung möglich, wenn nur die Blutverluste aufhören. Das ist wesentlich anders bei der Inanition durch chronische directe oder indirecte Verluste an Ernährungsmaterial, wo oft die blutbereitenden Organe selbst erkrankt den Ersatz des Blutes nicht schaffen können. Auch bei der Chlorose, deren eigentliche Ursachen offenbar auf weit tiefere Störungen hinweisen, als wir dieselben bei der Anämie durch Blutverlust zu bekämpfen haben, gelingt es viel schwerer die Blutbereitung zu fördern.

§. 540. In Betreff der Behandlung ist bei den reinen Formen der acuten und chronischen Anämie natürlich vor Allem die Wiederkehr von Blutverlusten zu verhindern. Einige Unzen Blut reichen bei sehr anämischen Menschen schon hin das tödtliche Ende einzuleiten und die äusserste Vorsicht in der Lebensweise und die Vermeidung von Anstrengungen und Aufregungen sind desshalb dringend zu empfehlen. War der Blutverlust so bedeutend, dass für das Leben des Patienten unmittelbar zu fürchten ist, so schreite man ungesäumt zur einmaligen oder auch zur wiederholten Transfusion mit Menschenblut (S. unten), welche gerade hier ihre besten und sichersten Erfolge zählt. Bei geringeren Graden sorge man vor Allem für Ruhe und kräftige Ernährung durch Fleisch und unterstütze die Blutbereitung durch die Darreichung von Eisenpräparaten, welche zugleich die geschwächte Verdauung zu heben vermögen. Wichtig ist es, das Eisen mit der Nahrung nehmen zu lassen, weil es nur dann ganz leicht vertragen wird. Zur Beseitigung der lästigen nervösen Symptome dienen am besten der Aether, die Tr. valerianae aetherea, und kleine Dosen Rothwein. Das Chinin wird selten vertragen, weil es die Wallungen nach dem Kopfe vermehrt. Dagegen leistet der Caffee und der Thee, und insbesondere das Caffein oft vortreffliche Dienste für die Beseitigung der quälenden Kopfschmerzen, und der von ihnen abhängenden Uebelkeiten. Die tiefen Ohnmachten Anämischer beseitigt man theils durch horizontale Lagerung, theils durch energische Reizmittel auf die peripherischen Nervenendigungen (Einspritzen von kaltem Wasser in die Nase) theils auch durch Einflössen von Wein in den Mund oder auch durch Weinklystiere.

§. 541. Wir haben bereits oben bemerkt, dass es durchaus nothwendig ist, die **Inanition** von den verschiedenen Formen der Anämie zu unterscheiden, und auch hier dürfte wieder eine sorgfältige Trennung der einzelnen Arten selbst für die Praxis von Bedeutung werden. Es ist für die letztere nicht gleichgültig, ob der eigentliche Nahrungsmangel wie beim Hunger die Entkräftung einleitet, oder ob dieselbe durch chronische Säfteverluste, durch starke Eiterungen, erschöpfende Neubildungen oder durch heftige wässerige Diarrhöen, durch die mit denselben sich häufig verbindende allgemeine Hyalinose, bei welcher die Arterien des ganzen Darmkanals verengt sind und die Blutarmuth des Darmes die Ursache einer unzureichenden Aufnahme der zugeführten Nahrung und der Blutbereitung wird, oder endlich ob ein verfrühter oder dem naturgemässen Alter entsprechender Marasmus die Blutarmuth einleitet. Was zunächst die Inanition bei Hungernden anlangt, so kam schon Valentin zu dem von andern Beobachtern, besonders von Chossat, Bidder und Schmidt u. s. w. abweichenden Resultate, dass bei hungernden Thieren die Blutmenge im Verhältnisse zu dem Körpergewichte nicht ge-

ringer wird. Das ist von Heidenhain und neuerdings besonders durch die sehr werthvollen Untersuchungen von Panum bestätigt worden. Allerdings nimmt so gut wie das gesammte Körpergewicht auch die absolute Menge des Blutes während der Inanitionsdauer ab, dabei verändert sich aber weder das relative Verhältniss der Blutkörperchen, noch das des Faserstoffs im Blute, welche desshalb nicht als das eigentliche Ernährungsmaterial betrachtet werden können. Dagegen fand Panum constant eine Abnahme der Menge der festen Bestandtheile des Blutserums und besonders seines Eiweissgehaltes, welche demnach als das eigentliche Ernährungsmaterial für die Gewebe gelten dürften, während das Blut in toto nur als das Vermittlungsorgan für die Ernährung, als das Transportmittel der vom Darme aus aufgenommenen Stoffe angesehen werden muss.

Beim Hunger wird der Kohlensäureverlust zunächst durch die Kohlenhydrate, die Fette und den Zucker gedeckt, welche zuerst zur Verbrennung kommen. Die allgemeine Abmagerung kommt im Anfange durch den Verlust des Fettes zu Stande. Warum dasselbe an einzelnen Stellen (wie z. B. im Grunde der Orbita) niemals resorbirt wird, ist einstweilen noch räthselhaft. Erst später kommen die Muskeln, sowohl die animalischen wie die organischen an die Reihe. Anfangs erscheint das Blut dadurch relativ reicher an festen Bestandtheilen und besonders an Blutkörperchen, und erst bei wiederholter Inanitation nimmt auch die Zahl der letzteren ab, indem sich andere Gewebe rascher reproduciren als das Blut. Diese Abnahme ist aber secundär, und die Uebereinstimmung der Symptome bei der Anämie durch Blutungen und bei der Inanition durch den Hunger ist daher nur eine äussere und scheinbare. Man darf sie nicht ableiten von dem Blutmangel und der Armuth des Blutes an rothen Blutkörperchen, sondern muss sie zurückführen auf die Schwächung der Kräfte des Nerven- und Muskelsystems, die sich besonders auch an den muskulösen Wänden der Gefässe geltend machen. Diese Schwäche rührt wiederum her von dem Ausbleiben des Ernährungsmaterials für diese Gewebe.

Indem wir eine specielle Betrachtung der Phänomene bei Hungernden — die besonders bei Menschen, welche am Krebs des Oesophagus leiden, sehr charakteristisch sind — den Lehrbüchern der Physiologie und innern Pathologie überlassen, heben wir nur einige für den Chirurgen wichtige Thatsachen noch hervor: dahin gehört ausser der allgemeinen Abmagerung auch das Sinken der Ernährung in allen Geweben, wodurch dieselben weniger widerstandsfähig werden, und namentlich durch reizende Ursachen leichter in Verschwärung und Zerfall übergeführt werden; daneben beobachtet man jedoch eine Verminderung der Secretionen, besonders auch der regenerativen Neubildungsprocesse: die Haut erscheint nicht bloss blass, sondern trocken, rauh und mit abschilfernden Epidermisschüppchen bedeckt; auch ist sie zu Verschwärungsprocessen geneigt. Die Granulationen auf Wunden und Geschwüren fallen zusammen, ebenso collabiren Geschwülste, Exantheme erblassen, und nicht selten beobachtet man eine gesteigerte Neigung zum Blutaustritte in die Gewebe, so dass namentlich blutige Infiltrate der Haut und des Zellgewebes entstehen. Alle diese Verhältnisse sind, besonders wo es sich um chirurgische Unternehmungen handelt, ins Auge zu fassen, und müssen uns zur Warnung dienen, unseren Operirten nicht ohne Noth Entziehungen aufzuerlegen. Andererseits ist die Hungercur eine wichtige Hülfsquelle für die Beseitigung deletärer in den Geweben angehäufter Stoffe, wie dies namentlich mit einem gewissen Maasse von der Syphilis gilt. Es dauert

beim Hunger nicht bloss die Ausscheidung von Harnstoff, Harnsäure, Kohlensäure und Wasser, welche aus den Körperbestandtheilen gebildet werden, fort, sondern es treten auch andere Verbindungen in den Excreten in erhöhtem Maasse auf, welche die Wirksamkeit der Entziehungskuren erklären.

§. 542. Wenn wir über den Stoffwechsel beim Hunger durch zahlreiche und wichtige Arbeiten ziemlich gut unterrichtet sind, so lassen unsere Kenntnisse über die Inanition bei starken Secretionen, bei profusen Eiterungen nnd massenhaften Neubildungen (besonders bei der Tuberkulose, beim Krebse, grossen Sarcomen und Enchondromen u. s. w.) noch genauere Untersuchungen leider gänzlich vermissen. Der Schlüssel für die zum Theil noch ganz räthselhaften Ursachen dürfte aber theils in der bereits besprochenen, gerade bei chronischen Eiterungen und bei der Tuberkulose nicht seltenen allgemeinen Hyalinose, theils in dem hectischen Fieber zu suchen sein. Während bei der ersten, wie schon angedeutet wurde, eine mangelhafte Zubereitung des Chymus die mangelhafte Aufnahme seitens der Darmgefässe die Ursache der Inanition wäre, findet beim hectischen Fieber eine Steigerung des Stoffwechsels, eine gesteigerte Verbrennung statt, auf welche wir beim Fieber zurückkommen. Vielleicht ist mit demselben ein directes Absterben der rothen Blutkörperchen verbunden, welche dann die Oligocythämie und die relative Hydrämie des Blutes solcher Kranken erklären würde. Diese letzteren wären also bei diesen Formen der Inanition secundäre Erscheinungen. Uebrigens sind die Symptome der letzteren — abgesehen von den begleitenden des Fiebers oder der Hyalinose, denen bei der Anämie sehr ähnlich, nur dass die durch Blutarmuth bedingten Reizungsphänomene des Centralnervensystems hier viel geringer sind. Die Kranken magern allmälig ab, ihre Muskelbewegungen werden schwächer und schwächer, es finden sich Neigungen zu Senkungshyperämieen und Oedemen (besonders auch des Gehirns) und zum Decubitus ein, aber das Nervensystem versinkt in Schlaf, und der Tod wird fast nie durch jene angstvollen Zustände, welche die reine Anämie durch Blutverluste begleitet, vorbereitet. Besonders wichtig ist das Sinken der Temperatur gegen das Ende des Lebens, welches diesen Zuständen mit dem Collapsus, den mit profusen Ausleerungen verbundenen Darmaffectionen (Cholera) und gewissen Formen der Septicämie gemeinsam ist.

§. 543. Endlich muss hier in Kürze des Marasmus gedacht werden, unter welchem Namen man vorzugsweise gewisse durch höheres Alter bedingte allgemeine rückgängige Ernährungsstörungen zu bezeichnen pflegt. Doch ist der Marasmus nicht bloss an das Greisenalter gebunden, vielmehr kommt derselbe in ganz ähnlicher Weise auch in jüngeren Lebensjahren vor, sobald die eigentlichen Ursachen des allgemeinen Verfalles, schlechte Ernährung, lange andauernde Localstörungen und verzögerte Reconvalescenz bei jüngeren Menschen zusammentreffen. Als die gemeinsamen Mittelpunkte der mannigfachen Erkrankungen, welche hier concurriren, hat man vorzugsweise eine chronische Anomalie des Herzens und des Arteriensystems anzuschuldigen, durch welche die Zufuhr des arteriellen Blutes zu den verschiedenen Organen beeinträchtigt wird. Das Herzfleisch namentlich erscheint dann erblasst, brüchig, fleckig, und ist entweder fettig entartet oder im Zustande der hyaloiden Degeneration. Zuweilen findet sich aber auch eine mehr acute entzündliche Form, welche einen trübkörnigen Zerfall der Muskelbündel des Herzens einleitet. Alle

diese Zustände kommen selbst bei ganz jungen Kindern nicht selten vor. Fast noch häufiger sind die allgemeinen Entartungen der Arterienwände, bald als acute entzündliche Erkrankung, bald als chronische Entzündung mit atheromatösen Veränderungen, bald endlich als mehr oder weniger reine Verkalkung. Die letzte Form scheint ausschliesslich den höheren Lebensaltern eigenthümlich zu sein. Diese Krankheiten des Gefässsystems leiten nun verschiedene secundäre Folgen in andern Gewebssystemen und Organen ein. Die Haut wird runzelig, dunkler, pigmentreich, trocken und schilferig, die Haare fallen aus und das Fettgewebe schwindet so vollständig, dass die trockene Haut sich lederartig in langsam wieder sich verziehende Falten erheben lässt. Auch die Nägel werden trocken, rissig und oft hypertrophisch, die Cornea zeigt (nicht nur bei Greisen) den charakteristischen Arcus senilis. Die Muskeln werden bleich, atrophisch und fungiren nur mangelhaft, die Flexoren erhalten das Uebergewicht; zitternd und unsicher sind Bewegungen, Haltung und Gang. Das Maass der Electricität, welches nöthig ist, um die Contraction eines Muskels herbeizuführen, steht in directem Verhältnisse zum Alter (Duchenne). Die Knochen werden leichter, dünner, brüchiger, oft reicher an Fett, oft reicher an Kalksalzen, zuweilen auch entzündlich erweicht (senile Osteomalacie) oder theilweise in Bindegewebe zurückgebildet. Besonders auffallend ist der Schwund der Kiefer, welcher den allmäligen Ausfall der Zähne bedingt. Häufig finden sich die Gelenke im Zustande der deformirenden trockenen (mit Unrecht sog. senilen) Entzündung. Die Knorpel und Sehnen zeigen Kalkeinlagerungen und Verknöcherungen, die Schleimhäute eine grosse Neigung zu chronischen Hyperämieen und Catarrhen, die besonders, wo sie den Magen befallen, hartnäckige Formen chronischer Schleimhautentzündung annehmen. Dadurch wird die Ernährung stets mangelhafter, weil die Auswahl der Nahrung immer schwerer fällt. Dabei ist eine Atrophie der Muskelhaut durch den ganzen Darmtractus sehr gewöhnlich, welche die Neigung zu Verstopfungen erklärt. Fast ebenso bedeutungsvoll ist die fast nie fehlende chronische Entzündung der Bronchialschleimhaut, welche die auffallend grosse Disposition zu Lungenentzündungen und zum acuten Lungenödem erklärt. Die grossen drüsigen Organe schrumpfen ebenso wie die Geschlechtsdrüsen bei alten Leuten, und namentlich ist die fast nie bei dem eigentlich senilen Marasmus fehlende Atrophie der Milz für die Aplasie des Blutes von Bedeutung. Die Ueberzüge dieser Organe zeigen oft starke knorpelähnliche Verdickungen, die zum Theil aus dem mangelhaften Nachwuchs des Drüsenparenchyms aus dem Bindegewebe abzuleiten sind. Besonders bedeutsam sind endlich die Atrophieen des Gehirns und des Rückenmarks, die sich oft mit chronischen Entzündungen ihrer Haut (Pachymeningitis) verbinden, und die verschiedensten Störungen der Gehirnfunctionen (in der schlimmsten Form den Blödsinn durch Sclerose der Gehirnsubstanz) und der Rückenmarksfunctionen bedingen.

Alle diese Störungen können keineswegs als normale nothwendige Folgen des Alters betrachtet werden. Sie combiniren sich, wie gesagt, in der verschiedensten Weise und bald tritt die eine bald die andere mehr in den Vordergrund. Die marastischen Individuen werden dadurch gegen äussere Einflüsse weniger widerstandsfähig und erliegen leicht Anlässen, welche bei einem kräftigen Menschen nur eine leichte und vorübergehende Störung herbeiführen. Besonders ist eine auffallende Neigung zu chronischen Hyperämien, zu marastischen Thrombosen, zum Brande, und zu den verschiedenen Arten der Rückbildung, besonders zur fettigen bemerkbar. Dagegen sind Neubildungsvorgänge ärmlich und spärlich. Auch sie nei-

gen zur Necrose. Bei jüngeren marastischen Menschen findet sich oft eine allgemeine Furunkulose, die schliesslich zuweilen in tödtliche Carbunkelbildung ausläuft.

§. 544. Alle diese Verhältnisse sind nun für den Chirurgen insofern von ganz besonderer Wichtigkeit, als er sich sehr hüten muss vor eingreifenden Verletzungen, welche theils eine entzündliche Reaction hervorrufen, theils eine gewisse Plasticität verlangen. Schon die blosse Blutentziehung wird unter solchen Umständen sehr schwer ertragen, weil die Regeneration des Blutes nur höchst mangelhaft erfolgt. Durand sah zwei Greise an einfachen Blutegelstichen sterben. Auch verhältnissmässig geringe und unblutige operative Eingriffe (wie z. B. die Staarextraction) laufen oft übel ab, weil das verwundete Gewebe eine grössere Neigung zum Zerfalle als zur plastischen Neubildung hat. Viel schlimmer ist es mit jeder blutigen Operation; schon die Exstirpation eines ausgedehnteren Lippenkrebses kann den Tod in wenigen Tagen durch Lungenödem herbeiführen, indem die leichte fieberhafte Wallung genügt, dasselbe einzuleiten. Amputationen muss man bei ausgesprochenem Marasmus ganz vermeiden. Nur bei wohlgenährten Greisen darf man sich auf operative Unternehmungen einlassen. Im Uebrigen hat man vor allen Dingen bei der Behandlung auf die Nutrition zu achten. Kräftige Nahrung, der Gebrauch der Tonica und Stimulantien sind neben reiner Luft, lauwarmen Bädern und Frictionen der Haut, neben Ruhe und Vermeidung von Erkältungen die Hauptmittel, welche man bei den verschiedensten Erkrankungsarten zu Hülfe rufen darf. Auch die entzündlichen Affectionen der Greise verlangen mehr eine stimulirende Behandlung, und im Ganzen wird die Wärme viel besser ertragen als die Kälte, welche gewöhnlich einen nachtheilig deprimirenden Einfluss übt.

Cap. XIX. Von der Transfusion und Substitution des Blutes und der Infusion.

Magni Pegelii, thesaurus rerum selectarum. 1606. — Th. Bartholinii, epist de chirurgia infusoria. Francof. 1665 — Jean Denis, lettres divers. Paris 1667. — Major, chirurgia infusoria Kilon. 1667. — Lamy, Lettres divers Paris 1667. — Manfredi, de nova et inaudita chirurg. operatione. Romae 1668. — Lower, tractatus de corde. Lond. 1669. — Philosophical humachins. London 1665. — Purmann, chirurgischer Lorbeerkranz. Halberstadt 1684. — Heister, institutiones chirurgiae. Amsterdam 1739. — Scheel, die Transfusion des Blutes. Copenhagen 1802. (Vortreffliche Darstellung der Entstehungsgeschichte der Infusion und Transfusion. Neue Ausgabe und Fortsetzung von Dieffenbach Berlin 1828.) — Blundell, Versuche über die Transfusion des Blutes Med and chir. transact. London 1818. Vol. IX. p. 52. Th. Bischoff in Müllers Arch. 1835. — Dieffenbach, die operative Chirurgie Berl. 1845 I. S. 101 u. 111. — V. Schilz, diss. inaug. de transfusione sanguinis. Bonn 1852. — Brown Séquard, Journ. de physiologie 1858. S. 1 — Martin, über Transfusion bei Blutungen Neuentbundener. Berlin 1859. — J Neudörfer, öst. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1860. Nr. 8. 9 — Dreesen, diss. inaug. de transfusione sanguinis. Kil. 1861. — Nussbaum, ärztl. Intelligenzbl. 1862. 118. — Blasius, Statistik d. Transfusion. Monatsbl. für med. Statistik 1863. Nr. 11. — Panum, experimentelle Untersuchungen über die Transfusion oder Substitution des Blutes etc. Virch. Arch. f path. Anat. 1863. XXVII. S 240 u. 433. Experimentelle Untersuchungen über die Veränderung der Mengenverhältnisse des Blutes etc. durch Inanition. Das. XXIX. S. 241. (Wichtigste neuere Arbeit über die Physiologie der Transfusion). — Demme, Schweiz. Zeitschr. f. Heilk. I. S. 437. — Militärchirurgische Studien. 2. Aufl. Würzb. 1863. I. S. 172. — Graily

Hewitt, on the operation of transfusion. Brit. med. Journ. 1863. Nr. 139. — L. C. Courtois, quelques considérations sur la transfus. de sang. Thèse Strassbourg 1863.

§. 545. Die Geschichte dieser wichtigen und segensreichen Operationen ist zugleich eine Geschichte der Irrthümer und verkehrten Meinungen, welche man in der Zeit kurz vor und nach der Entdeckung des Kreislaufes über die Bedeutung des Blutes hegte. Hat doch noch Dieffenbach versucht Cholerakranke durch die Transfusion zu retten. Erst die jüngste Zeit, welche bei ihren Anforderungen an eine Operation immer strenger das Maass der Physiologie anzulegen angefangen hat, beginnt diese Irrthümer mehr und mehr einzuschränken und die übertriebenen Hoffnungen, welche man an die Ueberpflanzung des Blutes anknüpfte, zu klären und sichten. Abgesehen von den mythischen Erzählungen der Alten, welche in der Geschichte der Medicin älteste Versuche der Transfusion ahnen lassen, scheint nach Scheel's sorgfältigen Untersuchungen Magnus Pegelius in Rostock der erste gewesen zu sein, welcher um den Anfang des 17. Jahrhunderts sowohl die Infusion als die Transfusion als sein Geheimniss wie ein Alchymist erfand und anwandte. Allein weder die junkerlichen Amüsements des Herrn von Wahrendorff, welcher seine Hunde zur Ergötzung seiner Gäste durch Infusion von Wein trunken machte, noch die durch übertriebene Voraussetzungen getragenen ersten Versuche, welche Denis und Emery 1667 an kranken Menschen mit Thierblut anstellten, vermochten das Vorurtheil gegen diese Operation zu überwinden. Die Prahlerei der um die Gunst der Höfe buhlenden Aerzte, welche Molière so geistreich verspottete, raubte dem Publicum das Zutrauen, so dass mit dem Uebertriebenen auch das Gute verworfen wurde. Bedeutungsvoller waren die mit ruhigem Ernste angestellten Versuche der Englischen Aerzte, besonders Lowers, denen bald auch zahlreiche Arbeiten deutscher Chirurgen und Physiologen folgten, welche wenigstens zunächst für die Wissenschaft die wichtige Operation lebendig erhielten. Durch Dieffenbach's und Martin's practische Erfahrungen, durch Magendie's, Müller's und Panum's experimentelle Untersuchungen steht die Transfusion als ein wichtiger Erwerb unserer Hülfsmittel heutzutage festbegründet da.

§. 546. Unter Infusion versteht man die Einspritzung von (arzneilichen) Flüssigkeiten, unter Transfusion die Einspritzung von Blut in die Venen. Dass Arzneistoffe ihre allgemeine Wirksamkeit vorzugsweise entfalten, wenn sie in das Blut aufgenommen werden, beweisen alle Erfahrungen, die man besonders über die Gifte gemacht hat. Im Allgemeinen wird die Dosis derselben etwa ein Drittel der gewöhnlichen, durch den Magen oder den After eingeflössten Mittel zu betragen haben, da die Verdauungsflüssigkeiten und die im Darme enthaltenen Speisen u. s. w. die Arzneien wesentlich verändern. Als Vehikel muss lauwarmes Wasser dienen. Eingespritzt werden dürfen nur vollkommen lösliche Substanzen, welche keine Gerinnung des Blutes erzeugen; ängstlich zu vermeiden sind alle selbst sehr kleinen körperlichen Bestandtheile, welche Embolieen veranlassen könnten. Die Infusion kommt heutzutage höchstens noch beim Einbringen von Brechweinstein in Frage, wenn Hindernisse für dessen Aufnahme in den Magen bestehen (Trismus, Hydrophobie, Scheintod, fremde Körper im Schlunde). Im übrigen ist die Operation durch die viel weniger gefährlichen hypodermatischen Einspritzungen verdrängt, bei welchen die Lymphbahnen die Aufnahme der Arzneistoffe in das Blut vermitteln.

§. 547. Während die ältesten Versuche mit dem Austausche von

Thier- oder Menschenblut nicht bloss die ernährenden Eigenschaften des Blutes zu verbessern strebten, sondern darauf ausgingen, auch eine krankhafte Beschaffenheit des Blutes zu heben, ja die sanguinische Hoffnung hegten, eine psychische Umwandlung zu bedingen, Zornige fromm, Muthlose kühn, Wahnsinnige verständig zu machen, wissen wir jetzt, dass das Blut nur seine nährenden Eigenschaften zu übertragen vermag. Wir wissen ferner, dass das Blut von Thieren, Menschen eingespritzt, allerdings den Collapsus des Nervensystems zu beseitigen im Stande ist, indem es als wichtiges Erregungsmittel wirkt, dass es aber nicht vermag auf die Dauer die physiologischen Kräfte des eigenen Blutes zu ersetzen. Vielmehr zerfällt das transplantirte fremde Blut im Organismus einer anderen Thierart, und wird theils durch den Darm und die Nieren wieder ausgeschieden, theils in die Gewebe und besonders in die serösen Höhlen diffundirt. Wohl aber ersetzt das Blut derselben Thierart das verloren gegangene in allen seinen Functionen vollständig und erhält sich eben so lange lebensfähig wie das eigene Blut. Diese Wirkung ist, wie zuerst Johannes Müller vermuthete, ganz unabhängig vom Faserstoffgehalte des Blutes, und kommt theils dem Eiweissgehalte, theils den rothen Blutkörperchen zu (Panum). Da man durch Quirlen nicht bloss dem venösen Blute seinen Faserstoff entziehen, sondern dasselbe auch durch Entfernung der Kohlensäure in arterielles umwandeln kann, so ist zur Transfusion nur gequirltes venöses gesundes Menschenblut zu verwenden. Nur dadurch kann man die Gefahren der Embolie durch Faserstoffgerinnsel vermeiden. Dieselben Gründe sprechen gegen die directe Transfusion von einer Arterie durch ein Rohr in die Vene, wie sie in älteren Zeiten vorgenommen wurde. Da auch kalt gewordenes und wieder erwärmtes frisches Blut seine belebenden Eigenschaften bewahrt (Brown Séquard), so braucht man sich über Verzögerungen bei der Operation keine Sorgen zu machen, wenn man das Blut nur wieder ungefähr bis zur Körperwärme, aber natürlich nicht über dieselbe hinaus erwärmt. Die entgegenstehenden statistischen Erfahrungen können bei den wenigen Fällen, in welchen man bis jetzt defibrinirtes Blut anwandte (nach Blasius unter 116 Fällen nur 14 mal) und welche erfolglos oder tödtlich abliefen, dies experimentell an Thieren vollkommmen sicher festgestellte Resultat nicht umstossen, da es sich in diesen Fällen um Krankheiten handelte, welche durch die Transfusion nicht beseitigt werden können.

§. 548. Die Gefahren bei der Transfusion bestehen in der Ueberfüllung des Gefässsystems, welche selbst zu tödtlichen Lähmungen des Herzens, mindestens zu Hyperämieen und Blutaustritten führt; in der Möglichkeit Gerinnsel oder Luft in den Kreislauf einzubringen, welche tödtliche Gefässverstopfungen machen können (§. 98), endlich in der Gefahr der örtlichen Venenthrombose und der ihr leicht folgenden Phlebitis. Die ersteren Gefahren lassen sich durch das unten angegebene Verfahren vermeiden. Vor Allem kommt es darauf an langsam einzuspritzen und die gesammte Blutmenge nicht plötzlich zu vermehren. Nur wo die Gesammtmenge des Blutes, wie bei acuten Blutungen, wirklich vermindert ist, darf man einfach transfundiren. Bei chronischer Anämie durch Verblutungen, wo die Blutmasse durch den Lymphstrom und durch Wasseraufnahme wieder nahezu normal geworden ist, muss man dagegen eine Substitution des Blutes vornehmen. Hier ist die Aufgabe nicht das normale Quantum des Blutes in Bezug auf sein Volum herzustellen, sondern vielmehr den Eiweissgehalt und die Zahl der rothen Blutkörperchen zu vermehren. Zu dem Behufe lasse man also das durch die Blu-

tungen an Blutkörperchen verarmte Blut aus einer andern Vene in demselben Maasse abfliessen, als man neues, an Blutkörperchen reiches Blut überführt (Panum).

§. 549. Die Indicationen für die Transfusion ergeben sich vorzugsweise bei acuter reiner Anämie durch starke Blutverluste, für die Substitution bei chronischer Anämie nach wiederholten langsamen Blutungen. Liegt dagegen die Ursache des Mangels an rothen Blutkörpern in Fehlern der Blutbereitung (wie bei der Chlorose, dem Marasmus u. s. w.), oder ist das Blut durch irgend einen Krankheitsstoff abnorm geworden, der immer wieder, z. B. von den Geweben her, reproducirt wird, so ist die Transfusion von sehr zweifelhaftem Erfolge, da in jenem Falle der Nachwuchs neuen Blutes doch immer wieder ausbleibt, in diesem eine neue Verunreinigung des Blutes bald wieder Statt finden wird. Durch die vortrefflichen Untersuchungen von Panum ist ferner erwiesen, dass weder die Transfusion noch die Substitution das Leben bei der Inanition erhalten kann, wo nur ein scheinbarer Blutmangel entstanden ist. Sie thut der fortschreitenden Gewichtsabnahme, dem Schwunde des Fettes, der Muskeln und der mangelhaften Ernährung des Nervensystems keinen Einhalt, ja Kräfte und Gewicht sinken danach eher schneller als langsamer, wie auch schon Blundell mit Recht hervorgehoben hatte. Man bereitet dem Organismus dadurch nur neue Schwierigkeiten, indem man bewirkt, dass er zuerst wirklich plethorisch wird, während späterhin ein an Blutkörperchen zu reiches Blut durch die Adern fliesst. Auch hier würde jedenfalls die Substitution des Blutes der Transfusion vorzuziehen sein. Eben so wenig hat man von ihr, bei den durch reichliche Ausscheidungen, insbesondere durch langdauernde Eiterungen eingeleiteten Inanitionszuständen und beim Marasmus zu erwarten. Abgesehen davon, dass bei der Eiterung immer von Neuem das Blut inficirt und das Consumptionsfieber unterhalten wird, so walten hier dieselben Verhältnisse der gesunkenen Nerventhätigkeit und Muskelenergie (besonders auch im Gefässsysteme) ob, die sich nicht durch die blosse Verbesserung des Blutes heben lassen.

§. 550. Die klinische Erfahrung hat übrigens bereits die practischen Belege für die Richtigkeit dieser vorzugsweise von Panum mit grösserer Schärfe hingestellten Ansichten geliefert. Unter den Fällen, welche Blasius zusammen gestellt hat, liefen, abgesehen von solchen, bei welchen die Kranken während oder bald nach der Operation durch Lufteindringen, Thrombosen und Phlebitis starben, alle diejenigen ungünstig ab, wo es sich um acute oder chronische Entkräftungen: durch profuse Eiterungen, Puerperalfieber, Tuberkulose, Typhus, Cholera, Ruhr u. s. w. handelte. Nur einmal wurde bei einer Frau, die durch zu lange fortgesetzte Lactation erschöpft war, einmal auch bei Apepsie ein günstiger Erfolg beobachtet. Alle günstig abgelaufenen Fälle kommen übrigens auf Erschöpfung durch Blutverluste. Auch bei Blutern sah man mehrmals günstige Resultate. Allerdings liegen auch einige neuere Fälle (Higginson. Nussbaum) vor, in welchen man bei Menschen, die durch Eiterverluste sehr erschöpft waren, die Transfusion mit solchem Nutzen anwandte, dass man die Patienten einer Amputation ohne Schaden unterwerfen durfte. Andererseits hat Neudörfer bei fünf Patienten nach chronischen Eiterungen die Transfusion ohne wesentlichen Nutzen angewendet. Zwar erholten sich die Kranken für einige Tage, dann aber begann der Verfall von Neuem.

§. 551. Was die Ausführung der Transfusion anlangt, so sind sowohl alle Methoden der directen Ueberleitung des Blutes aus einem Menschen in den andern, als auch diejenigen, bei welchen das Blut direct mit der Spritze aus der Vene aufgesogen wird, um dann ohne weiteres transfundirt werden, entschieden zu verwerfen. Freilich haben auch besonnene Chirurgen (Neudörfer, Graily, Hewitt) noch neuerlichst diesem Verfahren das Wort geredet. Unsere Erfahrungen über die grossen Gefahren der Embolie durch Faserstoffgerinnsel müssen uns aber in jeder Beziehung vorsichtig machen, und es verdient daher die folgende von Dieffenbach herrührende, übrigens bei einiger Uebung sehr einfache Methode vor allen andern den Vorzug. Ich habe sie bei meinen zahlreichen Versuchen über das Fieber bei Thieren als ebenso leicht wie zuverlässig vielfach erprobt.

Man bedarf ausser den gewöhnlichen Instrumenten zur Bloslegung der Venen vor Allem einer gut gearbeiteten Glasspritze, deren Spitze, Stempel und Beschlag am besten von vergoldetem Messing oder Gold gearbeitet sind. Die gewöhnlichen Glasspitzen sind unzweckmässig. Allenfalls kann aber auch eine natürlich nur für diesen Zweck gebrauchte Messingspritze, wie man sie zu anatomischen Injectionen benutzt, verwendet werden. Die Spritze muss 4—6 Unzen fassen. Sie muss bei geringem Querdurchmesser verhältnissmässig lang sein, damit ein möglichst geringer Druck ausreicht, sie zu entleeren. Auf die Spritze muss eine goldene etwas gekrümmte, mit einem bequem zu handhabenden Griffe versehene Canüle genau passen, deren Ende wie eine Schreibfeder schräg abgeschnitten ist. Ausserdem müssen einige schmale Bechergläser zum Auffangen und Quirlen des Blutes, ein Glastrichter und sehr feines Leinen zum Filtriren und warmes Wasser zur Hand sein.

Man macht dem gesunden Menschen, welcher das Blut hergeben soll, einen Aderlass von stark 6 Unzen. Das Blut wird in den Bechergläsern, die vorher durch Eingiessen von warmem Wasser erwärmt sind, aufgefangen, und von einem Assistenten mit einem kantigen Glasstabe gequirlt. Dadurch vermeidet man am besten die Bildung von flockigen Gerinnseln, indem sich alles Fibrin an den Glasstab ansetzt. Der Assistent besorgt auch das Filtriren durch den gleichfalls erwärmten Trichter in ein in warmem Wasser von ca. 38° C. stehendes Becherglas. Inzwischen hat sich der Operateur die Vene — eine der oberflächlichen Venen des Arms — durch einen kleinen Hautschnitt von ¾ Zoll Länge blossgelegt und sie etwas frei präparirt. Er führt mit Vermeidung jeder Zerrung der Zellhaut des Gefässes — sonst zieht sich die Vene oft stark zusammen — mit einer geöhrten gebogenen Sonde zwei Fäden unter der Vene durch und lässt sie durch einen Gehülfen etwas anziehen. So wird die Vene emporgehoben und der Zufluss des Blutes nach beiden Seiten hin abgesperrt. Während der Operateur das zwischen den Fäden liegende Venenstück mit einer feinen Scheere V förmig anschneidet, und die vorher mit etwas lauwarmem Wasser gefüllte Canüle bis über den obern Faden hinaus einschiebt, hat der Assistent die vorher durch warmes Wasser gewärmte Spritze mit dem defibrinirten und filtrirten Blute gefüllt. Mit der Linken hält der Operateur die Canüle, die er mit dem Zeigefinger verschlossen hat, gegen welche der andere Gehülfe den oberen Faden anzieht, mit der Rechten ergreift er die Spritze, hält sie mit der Spitze nach aufwärts, spritzt die etwa aufgezogene Luft heraus und setzt sie sorgfältig in die Canüle ein. Das Ausspritzen erfolgt sehr langsam und unter sehr geringem Drucke; der letzte Rest bleibt in der Spritze. Mehr als 6 Unzen sollte man nie einspritzen. Wo Ueberfüllung zu besorgen, hat ein Ge-

hülfe inzwischen eine andere Vene geöffnet um die gleiche Menge wässerigen Blutes abzulassen. Nach der Operation zieht man die Fäden unter der Vene fort, reinigt die Wunde, legt allenfalls eine kleine Sutur an und macht den gewöhnlichen Aderlassverband.

Die Vene direct mit einem Troicart anzustechen, wie von Graefe und Martin empfahlen und wie es neuerdings von Demme mit einer feinen Canüle analog der zur hypodermatischen Einspritzung benutzten, wieder angepriesen wurde, ist unzweckmässig. Die Vene wird dadurch viel mehr verletzt, die Canüle bleibt zuweilen zwischen der Zellhaut ohne in das Innere zu dringen, und die Gefahr der Thrombose ist hier weit grösser als bei dem beschriebenen Verfahren. Ganz unzuverlässig ist es die Vene durch die Haut hindurch anstechen zu wollen (Demme).

Sollte es nöthig werden, die Operation zu wiederholen, so ist auf jeden Fall besser eine andere Vene dazu zu benutzen, als die schon einmal angestochene wieder zu öffnen, weil dadurch die Gefahr der Thrombose und Phlebitis gesteigert wird.

Cap. XX. Ueber das Fieber im Allgemeinen und das Wundfieber insbesondere.

C. Musitanus, chirurgisch-physische Schriften. Frankfurt 1702. Thl. 3. Cap. 2. — Fordyce a new inquiry into the causes, symptoms and cure of putrid and inflammatory fevers with an appendix on the hectic fever. London 1774. — Bilguer, Versuche und Erfahrungen über die Faulfieber und Ruhren bei den Armeen. Berl. 1782. — Trnka de Krzowitz, Histor. febris hecticae. Vindobon. 1783. — Reil, Erkenntniss und Kur der Fieber. Halle 1799. — Brandis, Ueber den Unterschied zwischen epidemischen und ansteckenden Fiebern. Copenhagen 1831. (wichtige und geistvolle Schrift). — Henle, pathologische Untersuchungen. Berlin 1840. — Wunderlich, Archiv f. physiol. Heilk. 1842. Bd. I. II. 1856. I. 1858. II. Archiv der Heilk. I. II. III. u. Handb. d. Pathologie u. Therap. II. 1. Abth. — Gierse, dissertatio quaenam sit ratio caloris organici partium inflammatione laborantium. Hal. 1842. — Frantz, Das Wundfieber. Magdeburg 1849 (ziemlich unbedeutende und confuse Schrift). — Stannius, Art. Fieber in Wagners Handwörterbuch der Physiol. Bd. I. — G. Zimmermann, Archiv für Pathol. u. Therap. 1851. I. S. 1. — Klinische Untersuchungen zur Fieber-, Entzündungs- und Krisenlehre. Hann. 1854. — Deutsche Klinik 1862. Nr. 1. 41. 44. 1863. Nr. 43—49. — Zur Theorie der febrilen Pulsfrequenz. Deutsche Klinik 1864. Nr. 32. 34. 35. — Traube, Ueber Krisen und kritische Tage. Berl. 1852. Deutsche Klinik Nr. 52. 1852. Nr. 13. 15. — Zur Fieberlehre. Allg. med. Centralzeitung 1863. Nr. 52. 54. 102. 1864. 24. 50. (Die Arbeiten von Zimmermann und Traube gehören zu den geistvollsten und wichtigsten der neueren Zeit). — Naumann, über den Grund der Fieberexacerbation. Deutsche Klinik 1851. Nr. 5. — Jochmann, Beobachtungen über die Körperwärme in chronischen fieberhaften Krankheiten 1853. Berlin. — Virchow, Handbuch d. spec. Pathologie u. Therapie. Erl. 1854. I. Bd. S. 26. — v. Bärensprung, Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse des Menschen im ges. u. kranken Zustande. Müllers Arch. 1851 u. 52. — Parkes, on pyrexia med. Times and Gaz. 1855. Nr. 246—258. — Handfield Jones, general considerations resp. fever. Brit. med. Journ. Aug. 7. 1858. — Bernard, Cl., de la fièvre, Clinique européenne. 1859. Nr. 15. Wiener allg. med. Zeit. 1859. Nr. 23. 24. — Schiff, über die Fieberhitze. Allg. Wien. med. Zeitung 1859. Nr. 41. 42. — Skoda, über den Zusammenhang des Fieber u. entzündl. Krankh. das. 1860. Nr. 23. — Wunderlich, der Collaps in fieberhaften Krankheiten. Arch. d. Heilk. II. 1861. p. 289. — J. R. Mayer, über das Fieber. Arch. d. Heilk. 1862. Hft. 5. — Weikart, Versuche über das Maximum der Wärme in Krankh. das. 1862. IV. 3. S. 193. — Roser, zur Septicämie. das. 1863. IV. 2. 136. — John Simon in Holmes system of surgery I. S. 45. — Billroth, Beob-

achtungsstudien über Wundfieber und accidentelle Wundkrankheiten I. Langenbecks Arch. f. kl. Chir. II. S. 325. 1861. u. II. das. VI. S. 372 ff. 1864. (Erste exacte und umfassende bahnbrechende Arbeit über das Wundfieber). — Pirogoff, Grundzüge der allgem. Kriegschirurgie. Leipz. 1864. S. 936 ff. — Auerbach, Erwägungen über die Ursachen der Fieberwärme. Deutsche Klinik 1864. Nr. 22. 23. — Behse, Beiträge zur Lehre vom Fieber. Diss. Dorpat 1864. — O. Weber, Berl. klinische Wochenschrift 1864. Nr. 39. — Experimentelle Studien über Pyämie, Septicämie und Fieber. Deutsche Klinik 1864. Nr. 48—51. u. 1865. Nr. 2—8. — C. Liebermeister, klinische Untersuchungen über das Fieber. Prag. Vierteljahrsschr. LXXXV. 1. 1865. — Immermann, Beiträge zur Theorie etc. Deutsche Klinik 1865. Nr. 3. 4. Vergleiche auch Cap. XI. §. 343 dieses Buches.

Currie, on the effect of water as a remedy in febr. diseases. Med. report. 1797. — Hallmann, zweckmässige Behandlung des Typhus 1844. — Vogt, die fieberunterdrückende Heilmethode. Schweiz. Monatsschrift 1859. 6. 7. — Traube, Erklärung der vorzüglichsten Digitaliserscheinungen. Annal. d. Charité 1851. II. — Ueber die Wirkung des Kali nitricum. Berl. klin. Wochenschr. 1864. Nr. 24. — Todd u. Martius, über die Behandlung des Fiebers mit Alkohol. Deutsche Klin. 1855. Dec. — Lectures on certain acute diseases. Lond. 1860. — Clinique européenne 1859. Nr. 9.

§. 552. Bei weitem die wichtigste Form der Rückwirkung localer Erkrankungen auf den Gesammtorganismus ist das Fieber. Man versteht darunter eine allgemeine, mit Wärmeerhöhung verbundene Steigerung des Stoffwechsels, welche durch eine Vergiftung des Blutes mit den Producten des Zerfalls der Gewebe, die fermentartig wirken, erregt wird, und zu einer raschen Abnahme des Körpergewichts führt. Die Blutvergiftung trifft zunächst das Blutleben selbst und kann bei grosser Intensität dasselbe selbst direct gefährden; gewöhnlich wirkt aber das Blut auf das Centralnervensystem und bedingt erst von da aus eine Reihe der wichtigsten Erscheinungen, die wir zunächst an dem Verlaufe eines gewöhnlichen Wundfiebers darstellen wollen.

Wenn eine irgend erhebliche Verwundung den Körper trifft, so tritt gewöhnlich, besonders wenn sie mit Blutverlust verbunden ist, in den ersten Stunden ein Collapsus ein, der durch ein Sinken der Körpertemperatur, durch eine schwache oft beschleunigte Herzthätigkeit, durch eine allgemeine hinfällige Schwäche charakterisirt ist. Früher oder später, meist aber nach Ablauf der ersten 24 Stunden stellt sich eine entgegengesetzte Störung des Allgemeinbefindens ein: es entsteht Wundfieber. Dasselbe beginnt mit allerlei unbehaglichen Empfindungen, leichtem Rieseln und Frösteln, welches bald hier bald dort sich bemerkbar macht, der Kranke fühlt sich bald heiss bald kalt, er ist matt sehnt sich nach Ruhe und ist doch unruhig, sein Puls ist beschleunigt und hart, seine Haut ist trocken, oft von einer Gänsehaut überlaufen, die Hautmuskeln sind krampfhaft zusammengezogen, die Arterien der Haut leer, die Venen oft überfüllt, die Hautfarbe daher bläulich. Allmählig lässt der allgemeine Krampf der peripherischen organischen Muskeln nach, die Haut und besonders die des Gesichtes wird geröthet, die Arterien füllen sich, die Augen glänzen, die Körpertemperatur beginnt zu steigen, der Puls nimmt noch an Schnelligkeit zu, wird aber voller; der Kranke wird immer unruhiger, seine Gedanken unstät, der Schlaf, wenn es dazu kommt, durch unangenehme sich jagende Traumbilder, die sich oft um denselben Punkt drehen, unterbrochen und unerquicklich. Der Urin erscheint spärlich und ist dunkel gefärbt, der Stuhlgang meist etwas angehalten. Langsam und allmälig sinkt die Hitze, die nicht bloss subjectiv sondern auch objectiv nachweisbar ist, und je nach der Intensität des Fiebers verschieden hohe

Grade erreicht, wieder von der Höhe herab. Damit wird die Haut duftig und feucht, oft tritt Schweiss ein und das Fieber lässt nach, um nach einer bestimmten Zeit wieder zu exacerbiren. Aber auch während des Nachlasses ist das Krankheitsgefühl nicht verschwunden; der Kranke bleibt ermattet nnd unfähig sich geistig zu beschäftigen; sein Appetit und seine Verdauung liegen darnieder, die Zunge ist leicht belegt; kommt nichts dazwischen, so wiederholt sich der Fieberanfall doch nur noch einige male, er wird schwächer und schwächer und wenn die Eiterung in vollem Gange ist, hat gewöhnlich das Wundfieber bereits aufgehört. Die Temperatur hält sich in normalem Schwanken, der Puls wird langsamer, die Unruhe verschwindet, der Appetit kehrt wieder, die Ausscheidungen werden reichlicher und der Kranke geht der vollen Genesung entgegen. Das Körpergewicht hat aber abgenommen und es dauert längere Zeit, ehe die Verluste, welche der Organismus während des Fiebers erlitten hat, wieder ausgeglichen werden.

Das sind die hervorstechendsten Symptome, wie sie gerade beim Wundfieber und bei dem sog. entzündlichen Fieber am reinsten zur Entwicklung kommen. Freilich gibt es auch hier nach dem Grade der örtlichen Erkrankung, nach der Intensität und Dauer des Fiebers, nach der Häufigkeit seiner Wiederkehr, endlich nach der Constitution des Patienten und dessen Irritabilität zahlreiche Verschiedenheiten. Insbesondere fehlt das Wundfieber bei leichten und unbedeutenden Verletzungen oft ganz, oder entzieht sich wenigstens den Mitteln der gröberen Beobachtung — während es in andern Fällen das Leben auf das tiefste erschüttert, ja in wenigen Stunden den Tod einzuleiten vermag.

§. 553. Ehe wir zur Erklärung dieser Erscheinungen und zur Besprechung der verschiedenen Formen des Fiebers überhaupt übergehen, ist eine etwas genauere Analyse der hervorstechendsten Symptome nöthig.

Der Fieberfrost ist eines der ersten Symptome der Aufnahme eines fiebererregenden Agens in das Blut. Er ist begleitet von einer erhöhten Empfindlichkeit der peripherischen Hautnerven, und kommt in sehr verschiedenen Graden vor. Bald beschränkt er sich auf leichte rieselnde, den Kranken kalt überlaufende Empfindungen, die insbesondere längs des Rückgrates sich bemerkbar machen, bald kommt er als heftiger Schüttelfrost zum Vorschein. In beiden Fällen ist eine noch so warme Bedeckung nicht im Stande das Frostgefühl zu beseitigen. Die Haut erscheint dabei zusammengezogen, die Haare sind aufgerichtet, die Extremitäten kühl und bläulich, und es treten bei heftigen Anfällen lebhafte stossweise Muskelcontractionen ein, welche so heftig werden können, dass das ganze Bett erschüttert wird. Besonders auffallend ist der clonische Krampf der Kinnbackenmuskeln, welcher von lautem Zähneklappern begleitet werden kann.

Solche Frostanfälle kommen allerdings häufig ohne alles Fieber vor, und namentlich kann jede starke und plötzliche Abkühlung der Körperoberfläche dieselben Erscheinungen bedingen. Besonders heftige Schüttelfröste sieht man bei Erregung der Nerven der Harnröhre, beim Catherisiren sehr reizbarer Menschen. Gerade dieser Umstand beweist, dass der Frost nichts anderes als ein Reflexphänomen ist, dessen eigentliche Ursache man in einer Erregung der Nervencentren der organischen Muskulatur im Allgemeinen und der Gefässmuskulatur im Besonderen zu suchen hat.

Der Fieberfrost ist in einzelnen Fällen von einer objectiv durch das Ther-

mometer controllirbaren Temperaturerniedrigung begleitet (Eisenmann, Borsier, Bouchut, O. Weber). Er beruht also nicht immer, wie vielfach behauptet wird, auf Täuschung. Allerdings kann die Temperatur im Froststadium auch bloss an der Oberfläche des Körpers durch die Blutarmuth der Haut gesunken sein, während sie im Innern des Körpers, ja schon in der Achselhöhle und an andern gegen Abkühlung geschützten Stellen steigt. Es giebt Fälle, in welchen der Frost das einzige Symptom des Fiebers bleibt und eine stete Temperaturerniedrigung ist gerade die Folge der aller intensivsten Formen der Blutvergiftung. Besonders die bösartigsten, fulminant verlaufenden Fälle von Septicämie gehören hierher. Man könnte sagen, solche Kranke sterben im Frostanfalle des Fiebers (Brandis). Dies tritt am auffallendsten in der Cholera, zuweilen auch in der Ruhr und im Typhus hervor. Ich habe mehrfach durch Injection faulen Eiters bei Thieren den Tod in wenigen Stunden eintreten sehen, und dabei einen erheblichen Gewichtsverlust constatiren können. Unter denjenigen Substanzen, welche in das Blut eingebracht, dieselbe Wirkung entfalten, habe ich die Wirkung der Buttersäure am intensivsten gefunden. Ferner übt auch das kohlensaure Ammoniak (Billroth) eine ähnliche Wirkung auf die Körpertemperatur, besonders wenn es in grösseren Massen in das Blut eingeführt wird. Vorübergehende Temperaturdepressionen sah ich auch nach Einspritzung von Eiter, Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium *).

Diese wahren Temperaturabnahmen in Verbindung mit dem nachweisbaren Verluste des Körpergewichts beruhen höchst wahrscheinlich auf einer massenhaften Zerstörung der rothen Blutkörperchen oder wenigstens doch ihrer Respirationsfähigkeit und der dadurch in höherem oder geringerem Maasse bedingten Abnahme des erwärmenden Einflusses der Oxydation des Blutes auf die Gesammtwärme.

§. 554. In den meisten Fällen ist aber die Temperaturabnahme nur auf die wenig geschützten Theile der Körperoberfläche beschränkt, und es beruht der gewöhnliche Fieberfrost nur in einer subjectiven Täuschung.

Das Frostgefühl ist die Empfindung der Differenz zwischen der Temperatur der Haut und der inneren Organe. Es tritt daher um so auffallender hervor, je rascher die Körperwärme steigt. Es kann unter diesen Umständen die Blutwärme mehrere Grad höher sein als die normale und der Kranke dennoch von heftigem Frost geschüttelt werden. Jede Bewegung steigert die Wärmeabgabe und ruft von Neuem die Empfindung des frostigen Ueberrieselns bei der gesteigerten Reizbarkeit der Hautnerven hervor. Es ist aber die Bezeichnung Frost für das krampfhafte Ziehen und Vibriren der Hautmuskeln nur eine annähernd richtige. Weil uns der Eindruck der Kälte vorzugsweise häufig diese Empfindung hervorbringt, sind wir gewohnt, die eigenthümliche Erregung des gemeinsamen Centrums der Hautnerven, welche sich in dem allgemeinen Krampfe äussert, als Frost zu bezeichnen. Trotzdem kann man auch im heissen Bade das Phänomen der Gänsehaut beobachten. Auch gehört immer ein gewisser Grad von nervöser Reizbarkeit dazu, um schon durch geringe Erregung der Hautnerven den Frost zu empfinden. Wo der Eine fröstelt, bekommt der Andere schon einen Schüttelfrost. Anämie und Inanition

*) S. Billroth a. a. O. VI. S. 405. O. Weber, Deutsche Klinik 1865. Nr. 3.

steigern diese individuelle Disposition, daher wiederholte Fieberanfälle diese Reizbarkeit erhöhen, während sie später erlischt, wenn das Nervensystem erheblich abgeschwächt ist.

Wenn nun der Frost bald eine wirkliche Folge des Sinkens der Körperwärme, bald blos der Ausdruck einer rasch sich einstellenden Temperaturdifferenz zwischen den Centralorganen und der Peripherie ist, jedenfalls ist er kein constantes Symptom; ja man hat die ersteren Formen der wirklichen Abnahme der Körperwärme (bei der Cholera, der Ruhr, den bösartigsten Formen der Faulfieber), wenn ihnen keine Fieberhitze folgt, gar nicht den Fiebern zuzählen wollen. Erwägt man aber, dass nach meinen Untersuchungen gerade hierbei die Gewichtsabnahme des Körpers sehr beträchtlich ist, so wird man eine noch räthselhafte Steigerung des Stoffwechsels in solchen Fällen nicht bestreiten können, wodurch sie sich mindestens dem Fieber sehr nähern.

§. 555. Bei weitem constanter, ja vorwaltend für das Fieber characteristisch ist die Zunahme der Körperwärme, welche sich aus dem Fieberfroste entwickelt, oder auch sofort als wesentlichstes Symptom des Fiebers sich einstellt. Dies ist in dem Grade der Fall, dass man dieses Zeichen geradezu für das Wesen des Fiebers erklärt hat. Die Grade, um welche die Fieberwärme die normale übersteigt, sind sehr verschieden. Während bei leichteren Formen des Fiebers die Steigerung wenig über einen Grad Celsius, also 39,0° C., hinausgeht, erreicht sie bei bösartigen Faul- und Eiterfiebern zuweilen selbst 42,5° C., was ungefähr der höchsten beobachteten Temperatur entspricht. Wenn aber Weikart aus Versuchen an Kaninchen die Folgerung gezogen hat, dass der thierische Körper eine höhere Bluttemperatur als 43° C. nicht überstehen könne, weil dann das Blut gerinne, so ist sowohl die Voraussetzung als die Folgerung falsch. Die Fieberhitze bleibt bei keinem Fieber anhaltend auf gleicher Höhe. Sie erfährt vielmehr tägliche ja durch Tage unterbrochene Verminderungen und Erhöhungen. Hiervon ist das, was man den Typus des Fiebers nennt, abhängig. Aber auch innerhalb der Grenzen zwischen der Remission und der Exacerbation kommen noch kleinere Schwankungen vor, welche erst neuerlichst genauer controlirt und nachgewiesen sind (Behse). Sie entsprechen, was in vieler Beziehung wichtig genug ist, den typischen Tagesschwankungen der Körperwärme in gesundem Zustande. So fällt die grösste Remission auf die ersten Stunden nach Mitternacht, die grösste Exacerbation in der Regel in die ersten Abendstunden.

§. 556. Ueber die Ursachen der Steigerung der Körperwärme haben zahllose Erörterungen, wenige Untersuchungen Statt gefunden. Nur darüber ist man im Ganzen einig, dass es sich um eine wirkliche Steigerung der Stoffwechsels resp. um eine gesteigerte Verbrennung handelt. Zweifellos wird die letztere erwiesen durch die Abnahme des Körpergewichts und die gesteigerte Ausfuhr von Verbrennungsproducten. Insbesondere ist die vermehrte Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure, welche die gesättigte Färbung des Harns bedingt, seit langer Zeit bekannt. Alfred Vogel*) war der erste, der nachwies, dass Typhöse und Pyämische bedeutend mehr Harnstoff ausscheiden, als nach ihrer

*) Clinische Beobachtungen über den Typhus. Erlangen 1856 und Henle und Pfeufer's Zeitschrift 1856. S. 39—51.

Nahrung zu erwarten war, auch mehr als Gesunde bei gemischter Nahrung. Dasselbe ist von Traube und Jochmann, L. Wachsmuth, Moos und Andern bestätigt worden. Eine Vermehrung der Harnsäureausscheidung ist von Ranke bei Intermittenspatienten beobachtet worden. Es tritt zwar diese vermehrte Ausscheidung erst einige Zeit nach der Exacerbation ein (Behse), nichts destoweniger können wir sie auch hier als ein ziemlich brauchbares Maass des Stoffwechsels ansehen. Leider fehlen uns bis jetzt fast noch alle Daten für eine genauere Aufstellung des thierischen Haushalts im Fieber. Dass aber ausser den Harnstoff- und Harnsäure-Verbindungen auch noch andere Producte der Zersetzung (Schwefelsäure und Phosphorsäure, phosphorsaure, milchsaure und oxalsaure Salze) mit dem Urine ausgeschieden werden, ist wenigstens mehrfach constatirt worden. Dagegen fand man in der Regel eine Verminderung der Kochsalzausscheidung durch den Harn. Vielleicht noch reicher und mannigfaltiger sind die Ausscheidungen durch die Lungen und die Haut. Die Schweisse von Fieberkranken haben durch flüchtige Fettsäuren (Buttersäure, Valeriansäure) und Ammoniakverbindungen oft einen sehr auffallenden Geruch.

Nun ist aber schwer erklärlich, wie die Temperatur in Folge einer Blutvergiftung, ja am meisten wenn frischer Eiter in das Blut gelangt in wenigen Stunden um mehrere Grade sich erhöhen kann, während doch in andern Fällen, z. B. bei einer starken körperlichen Anstrengung, die ja immer ebenfalls mit einem vermehrten Stoffverbrauche verbunden ist, nur viel geringere Temperaturerhöhungen (etwa um einen halben Grad) beobachtet werden. Erinnern wir uns aber wie unglaublich schnell die Zellenproduction und umgekehrt deren degenerativer Zerfall zu Stande kommen (S. §. 331), erinnern wir uns ferner wie meine Versuche gerade in solchen Fällen eine verhältnissmässig sehr bedeutende Gewichtsabnahme ergeben haben, so müssen wir diese Bedenken für unbegründet halten. Wir wissen freilich bis jetzt nicht, ob bei der Zellenproduction Wärme gebunden, bei der Zellendegeneration Wärme frei wird. Denkbar wäre es immerhin, dass ähnliche Verhältnisse im Spiele wären. Hat man doch neuerlichst gerade bei rasch consumirenden Fiebern wie dem Typhus enorme Kernwucherungen an den rasch entarteten Muskeln beobachtet (Zenker); kommen doch bei sog. rheumatischen Fiebern acute Entartungen des Herzfleisches vor. Die Steigerung des Stoffwechsels wird zunächst nur auffallend am Fettgewebe und den Muskeln und zwar erst dann, wenn sie bereits hohe Grade erreicht hat. Wir haben aber schon wiederholt der Veränderungen gedacht, welche das Blut und möglicher Weise die rothen Blutkörperchen erfahren. Durch sie könnte schon ein ansehnlicher Theil der erzeugten Wärme gedeckt werden. Theilt vielleicht die fiebererregende Ursache auch in dieser Beziehung die Wirkung der Fermente? Bei den eigentlichen Gährungsprocessen findet ja ebenfalls eine Wärmeentwicklung Statt, und schon die Alten haben das Fieber mit der Gährung verglichen. Der Verbrauch der rothen Blutkörperchen und des Albumins, welche die Ausscheidungen von Gallen- und Harnfarbestoff, sowie die Zunahme des Harnstoffs und der harnsauren Salze erklären, spielt gewiss eine sehr bedeutende Rolle im Fieber; er erklärt auch die lange Dauer der Reconvalescenz. Erst später kommen die Gewebe des Körpers zur Verbrennung, von denen schliesslich keines verschont wird, so dass länger andauernde Fieber die äussersten Grade des Marasmus herbeiführen. Freilich ist dabei eine durch den häufigen Appetitmangel der Kranken, durch die Beschränkung der Nahrungsaufnahme bedingte Verminderung der Quellen des Wiederersatzes und Nachwuchses

mit in Anschlag zu bringen. Indessen haben meine Versuche gezeigt, dass der Gewichtsverlust beim Fieber viel bedeutender ist, als bei der blossen Inanition *) und dass auch die sensiblen Ausscheidungen denselben lange nicht decken. Ausserdem ist ja die vermehrte Ausscheidung Product der Steigerung des Stoffwechsels. Besonders darf man nicht vergessen, dass in vielen Fällen von hectischem Fieber trotz reichlicher Nahrungszufuhr die Abnahme des Körpergewichts grösser als beim Hunger zu sein pflegt.

Man hat früher viel Gewicht gelegt auf die Ausscheidung der Kohlensäure bei der Respiration und hat eine Vermehrung derselben im Fieber als die Ursache der Hitze angesprochen. Die genaue Controle des Respirationsactes zeigt aber, dass die Respiration nicht Maass hält mit der Fieberhöhe und dass sie häufig zwar schneller aber zugleich oberflächlicher wird. Ausserdem haben einzelne Beobachter (Lehmann, Hannover) sogar eine verminderte Ausscheidung der Kohlensäure im Fieber constatirt, und man darf nicht vergessen, dass zahlreiche andere chronische Processe im Blute und den Geweben vor sich gehen, welche sich gar nicht ohne Wärmeentwicklung denken lassen. Zunächst dürfte mehr combustibles Material gebildet werden. Ferner hat Auerbach eine schon von Scheerer ausgesprochene Vermuthung weiter zu begründen versucht, welche sich auf die Betheiligung des Wasserstoffs bezieht, dessen Verbrennung im Fieber gesteigert sein könnte. Indem der Verbrennungscoefficient des Kohlenstoffs 8000, der des Wasserstoffs dagegen 34000 beträgt, so würde die gleiche Menge Wasserstoff eine mehr als vierfache Wärme erzeugen. Da das Fett nun am meisten schwindet, da ferner die Fettverbrennung durch den grossen Wasserstoffgehalt des Fettes weit mehr Wärme entwickelt, als die anderer Stoffe, so liegt eine solche Hypothese allerdings sehr nahe. Liefert doch 1 Pfd. Fett bei der Verbrennung ebenso viel Wärme wie $2^2/_5$ Pfd. Stärke, $2^1/_2$ Pfd. Zucker, und 7,7 Pfd. Fleisch! Ausserdem haben Pettenkofer und Voit in der That in der ausgeathmeten Luft auch Wasserstoff und Kohlenstoff (Grubengas) nachgewiesen.

Um uns nicht zu weit in diese bis jetzt noch wenig einer exacten Prüfung unterworfenen Vermuthungen zu verlieren, müssen wir endlich in Bezug auf die Ursachen der Fieberhitze hervorheben, dass man vielfach daran gedacht hat, die Fieberhitze von den neuen örtlichen Wärmequellen abzuleiten, welche in der Entzündung entstehen. In der That haben wir ja bestätigt gefunden, was schon ältere Beobachter (Gierse) gesehen hatten, und was neuerlichst mit Unrecht bestritten worden, dass ein Entzündungsheerd eine höhere Wärme entwickelt, als das ihm zugeführte arterielle Blut besitzt, und dass er diese höhere Wärme dem von ihm zurückkehrenden Blute mittheilt (S. §. 338 S. 381). Da nun in einer bestimmten Zeiteinheit die gesammte Blutmenge den Entzündungsheerd zu passiren hat, so kommt es auf die Berechnung der Wärmeeinheiten an, welche auf diese Weise dem Blute zufliessen. Bei der Schnelligkeit der Circulation lässt sich immerhin ein gewisser Quotient der Temperaturerhöhung von der des entzündeten Organs ableiten. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, wie hoch sich derselbe belaufen kann. Ein scheinbar sehr wichtiger Einwand gegen die Betheiligung der Entzündungswärme an der Fieberhitze entsteht aus den Fieberformen, welche ohne örtliche Entzündung entstehen und verlaufen. In der That dürfte es aber niemals essentielle Fieber, d. h. solche ohne örtliche Erkrankung geben,

*) Deutsche Klinik 1865 Nr. 7.

wenn dieselbe sich auch auf die Veränderungen des Blutes beschränken kann. Schon beim Wundfieber und den Faulfiebern, ja wenn die fiebererregende Substanz direct in das Blut eingeführt wird, fehlen ausserdem abgesehen von den Wunden selbst, niemals locale Entzündungen. Gendrin hat bereits durch Experimente an Thieren gezeigt, dass sich mit jedem Wundfieber eine ausgedehnte Hyperämie und rosige Färbung der Schleimhaut des Magens und des ganzen Darmes einstellt *). Meine zahlreichen Experimente stimmen damit vollkommen überein, ja die schlimmsten Formen des Eiterfiebers und der Septicämie sind mit ruhrähnlichen croupösen Entzündungen des ganzen Darms verbunden. Welche ausgedehnte Wärmequelle kann daraus dem Blute erwachsen! Auch ist es gar nicht zweifelhaft, dass diese Hyperämie sofort beim Eintritte der fiebererregenden Substanzen sich entwickelt: Erbrechen und sehr reichliche wässrige Diarrhöe, also starke Transsudation folgen unmittelbar auf die fiebererregende Blutvergiftung. Sie bedingen häufig eine anfängliche Temperaturerniedrigung, die, wenn die Ausscheidungen nicht aufhören, continuirlich fortgehen und den Tod bedingen. Gewöhnlich folgt aber auf den Collapsus eine zunehmende Fieberhitze und wenn das Thier stirbt, so findet man schon am andern Tage colossale im Zerfall begriffene zusammenhängende Zellenwucherungen als Croupmembranen den Darm erfüllen.

Damit stimmt nun weiter überein, dass bei sehr ausgedehnten und heftigen Entzündungen auch das Fieber höhere Grade erreicht. Und für die sog. essentiellen Fieber, für die Intermittens und Malariafieber hat ja die neuere Untersuchung immer grössere Fortschritte in dem Nachweise localer dem Fieber zu Grunde liegender Erkrankungen gemacht. Demnach können wir wohl nicht umhin dem Wärmezuflusse, den das Blut aus dem localen Krankheitsheerde erfährt, eine gewisse Betheiligung an der Erhöhung der gesammten Körperwärme zuzuschreiben, allein dieselbe reicht gewiss für die Erklärung der bedeutenden Temperaturerhöhungen im Fieber nicht aus.

Wir dürfen endlich nicht verhehlen, dass Traube neuerlichst durch eine geistreiche Hypothese eine andere Erklärung der Fieberhitze versucht hat. Er geht mit uns von der Ansicht aus, dass es sich beim Fieber um eine acute Blutintoxication handelt. Während wir aber die Wärmeerhöhung direct einmal von der Vermehrung der örtlichen Wärmequellen durch den Entzündungsheerd, dann durch eine gesteigerte Verbrennung zunächst des Blutes selbst, dann der übrigen Gewebe, die durch das Ferment im Blute erregt wird, annehmen, lässt Traube das vergiftete Blut zunächst auf die gesammten vasomotorischen Centra einwirken. Dadurch werde ein Tetanus der kleinen und kleinsten Arterien bewirkt; in Folge dessen werde der Stoffumsatz vermindert, und die Temperatur steige in Folge ungünstigerer Bedingungen der Wärmeabgabe nur an der Körperoberfläche. So geistvoll diese Ansicht ist, so steht sie doch mit den Thatsachen, welche auf einen gesteigerten Stoffwechsel hinweisen, in directem Widerspruche. Nur durch die künstlichste Dialectik, auf welche einzugehen hier nicht der Ort ist, hat Traube versucht, diesen Widerspruch zu lösen. Uns scheint derselbe nichts destoweniger zu bestehen, und namentlich ist eine wirkliche Zunahme der Körperwärme unleugbar. Dabei muss indess zugestanden werden, dass bei raschen Steigerungen, wie im Fieberfroste beide Ursachen, d. h. gesteigerte Wärmeproduction und verminderte Wärmeabgabe concurriren können. Ueberhaupt passt die Traube'sche Hypothese nur allenfalls auf den Fieberfrost. Für die Fieberhitze ist sie aber unzureichend, da die Temperatur der Oberfläche nicht nur scheinbar, sondern wirklich erhöht ist und eine bedeutend gesteigerte Wärmeabgabe nachweisbar vorkommt. Die Wärmequantität, welche zur Erwärmung des Körpers im Fieber producirt wird, ist grösser als die Gesammt-

*) Histoire anatomique des inflammations I. p. 497.

menge Wärme, welche unter normalen Verhältnissen in derselben Zeit überhaupt producirt werden würde (Liebermeister, Immermann).

§. 557. Die Hitze erklärt nun eine grosse Reihe der übrigen im Fieber beobachteten Erscheinungen. Zunächst bedingt sie eine gesteigerte Verdunstung, die sich in der anfänglichen Trockenheit der Haut, in dem Verdürren des Mundes, dem Bedürfnisse nach reichlichem Getränk hinlänglich kund gibt. Damit hängen die Trockenheit der Zunge und des Halses und zum Theil auch die gastrischen Symptome zusammen. Ein sehr wichtiges Symptom ist die Veränderung des Pulses, dessen Frequenz im allgemeinen mit der Temperatur gleichen Schritt hält. Allerdings kommt es vor, dass die Beschleunigung des Pulses der Temperaturerhöhung vorangeht, die erstere also die letzte vorhersagt, und in anderen Fällen hat man auch eine verhältnissmässig geringe Veränderung des Pulses constatiren können. Das sind indess Ausnahmen; als Regel ist zu betrachten, dass die Schwankungen des Pulses die der Temperatur wieder geben, sie an Höhe aber etwas übertreffen. Zweifellos gibt eine hohe Pulsfrequenz ohne Temperaturerhöhnng uns nicht das Recht von Fieber zu sprechen.

Man kann die gesteigerte Herzaction in verschiedener Weise deuten. Dass die Herzthätigkeit ihrerseits durch eine vermehrte Nachfrage der Gewebe nach arteriellem Blute gesteigert werden muss, ist eine feine und sehr beachtungswerthe Bemerkung von Zimmermann. Sieht man doch jede erhöhte Muskelthätigkeit, z. B. ermüdende Märsche eine Zunahme der Herzbewegung bedingen. Das Gleiche ist der Fall bei verstärkter Gehirnarbeit, und umgekehrt sinkt der Puls beim Hunger und im Schlafe. Der Stoffwechsel bedingt also das Tempo der Herzbewegung, wie auch das sog. Verdauungsfieber beweist. Andererseits aber kommt hinzu, dass eine Steigerung der Temperatur eine grössere Frequenz des Pulses mit sich bringt. Dabei spielt unläugbar der Nervus vagus eine wichtige Rolle (Traube), auf welche wir später noch zurückkommen müssen. Dass dieser Nerv gerade im Anfange des Fiebers wesentlich an den Erscheinungen desselben betheiligt ist, geht auch aus den Störungen der Verdauung, der so häufigen Uebelkeit und dem Erbrechen hervor. Es würde sich um einen geschwächten, mehr oder weniger gelähmten Zustand dieses Nerven handeln, welcher wiederum durch den grösseren Kohlensäuregehalt des Blutes bedingt wäre.

Ausserdem wird das Fieber durch eine Menge nervöser Symptome characterisirt, von denen Unruhe und gesteigerte nervöse Erregbarkeit die constantesten sind. Die Experimente von Chossat beweisen, dass schon die Wärme an sich genügt, um bei sterbenden Thieren die Thätigkeit des Nervensystems zu beleben. Umgekehrt ist ja die Wärmeerniedrigung des Blutes bei der Inanition und besonders beim Collapsus von einer unläugbaren Depression der nervösen Erregbarkeit wie der Nerventhätigkeit überhaupt begleitet. Bei höheren Graden des Fiebers treten gewöhnlich Delirien auf, welche am einfachsten durch eine abnorme Ernährung des Gehirns durch das nicht bloss zu heisse sondern auch mit Stoffwechselproducten überladene Blut sich erklären lassen.

§. 558. Fragen wir nun nach der eigentlichen Ursache und dem Zusammenhang der Erscheinungen beim Fieber, so müssen wir damit auf die erhöhte Temperatur und den gesteigerten Stoffwechsel zurückgehen. Schwerlich dürfte der örtliche Wärmezufluss aus

entzündeten Organen genügen, um beide zu erklären. Die wichtige Frage, ob es essentielle Fieber gibt, welche schon von Broussais und Schönlein mit Erfolg bekämpft worden ist, ist allerdings noch nicht vollständig entschieden. Wenn man aber neuerdings (Skoda) behauptet hat, das Fieber gehe bei vielen Entzündungen, bei der Rose, der Pneumonie sehr häufig den Localerscheinungen voraus, so hat man vergessen, dass ja beide sehr wohl nur der äussere Ausdruck einer stattgefundenen Infection sein können, welche so gut das leidende Organ wie auch das in ihm circulirende Blut traf. Oft genug kommen die Symptome des örtlichen Leidens erst greifbar zum Vorschein, wenn sie durch vorangegangene wichtige Störungen, die sich der directen Beobachtung entziehen, genügend vorbereitet waren. Unserer Meinung nach gibt es allerdings Fieber, bei denen die ganze Erkrankung nur im Blute ihren Sitz hat, aber solche schweben so wenig wesenlos in diesem wichtigen Gewebe, dass vielmehr die nächste Zukunft sicher gerade hier wichtige Veränderungen wird nachweisen können. Besonders hat Zimmermann die schon von den Alten gehegte Ansicht immer von neuem mit verschieden scharfen Waffen vertheidigt, dass das Fieber eine generalisirte Entzündung sei. Ohne Frage entspricht diese Auffassung den Thatsachen viel besser, als die vielfach noch nicht aus der Vorliebe der Praktiker entrückte Idee, welche im Fieber einen Wehrkampf der Natur gegen bösartige Eindringlinge, die bei der Krisis ausgeworfen würden, erblickt. Solche bestehen nun allerdings, aber die Krankheit wird erst durch sie angeregt und hervorgebracht. Es ist eine in alter wie in neuerer Zeit oft ausgesprochene, von Musitanus besonders in Betreff des Wundfiebers gehegte, von Eisenmann, John Simon u. A. wiederholt erörterte Auffassung des Fiebers, nach welcher dasselbe in einer materiellen Verunreinigung des Blutes bestehe. Das venöse Blut und die Lymphe entzündeter Theile werden aus denselben mit krankhaften in der Zersetzung begriffenen Stoffen übersättigt zurückkehren, die sie natürlich auf dem Wege der Diffusion durch die Gefässwände aufnehmen würden. Das Blut selbst würde dadurch nicht bloss einen grösseren Umsatz erfahren, sondern es würde auch eine erregende Ursache für die Steigerung der Verbrennung im ganzen Organismus werden. Je höher das Fieber, je mehr würden die einzelnen Organe in die Erregung hineingezogen werden und ihrerseits zu der Anhäufung von Zersetzungsproducten beitragen. Für eine solche Ansicht, dass im Fieber eine Schärfe, ein fiebererregender Krankheitsstoff existire, sprechen allerdings vor allen die sogenannten zymotischen Krankheiten z. B. Pocken, Scharlach u. s. w., bei welchen die materielle Ansteckung erwiesen ist. Andererseits zeigt die Steigerung des Fiebers bei der Vermehrung der Zahl der Krankheitsheerde im acuten Gelenkrheumatismus die Richtigkeit dieser Ansicht.

Man hat versucht, diese fraglichen Veränderungen des Blutes durch chemische Untersuchung direct nachzuweisen. Ausser der keineswegs constanten Steigerung des Fibringehaltes, ausser der Abnahme des Eiweisses und der Zunahme des Wassers und der Salze haben diese Untersuchungen wenig ergeben. Der Faserstoff ist freilich verbrauchtes Material und würde somit, wenn die Thatsache seiner Vermehrung constant wäre, eine brauchbare Stütze für jene Ansicht abgeben. Noch weniger hat die microscopische Untersuchung des Blutes bis jetzt ergeben. Man hat eine Abnahme der rothen Blutkörperchen, eine Vermehrung der weissen Blutkörperchen constatirt, auch das spricht für die Steigerung des Stoffwechsels, aber nicht für die Anwesenheit eines fiebererregenden Krankheitsstoffes.

§. 559. Erst ganz neuerdings ist der einzige Weg, der hier Aussicht, die Frage zu entscheiden, bietet, der des Versuches eingeschlagen worden. Ausser einzelnen auf die Septicämie bezüglichen Experimenten von Virchow*) sind grössere Experimentalreihen erst von Billroth und mir gleichzeitig unternommen worden. Unabhängig von einander haben wir als thatsächlich erwiesen, dass nicht blos gewisse in faulenden Geweben sich bildende Zersetzungsstoffe (Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, Ammoniak, Leucin u. a.) so gut wie faules Blut- und Eiterserum Fieber erregende Eigenschaften entfalten, sobald sie in das Blut gelangen, sondern dass auch frischer Eiter und Eiterserum die noch keine Spur von Fäulniss zeigen, eben so wirkt; ja Billroth hat dies, wie ich bestätigen konnte, auch für lange eingetrockneten Eiter, ja für Aufgüsse von faulen Pflanzenstoffen erwiesen. Es lag nun nahe anzunehmen, dass bei jeder Entzündung fiebererregende Stoffe in das Blut gelangen. Sollten diese eine fermentähnliche Wirkung besitzen, so musste auch das Blut bei der Entzündung fiebererregend wirken. Diese Hypothese ist durch meine Versuche auf das Glänzendste bestätigt worden. Ich habe gefunden, dass sowohl die Säfte aus entzündeten Organen in das Blut eingespritzt, Fieber erregen, wie auch das Blut von Thieren, die an Entzündungen litten, selbst in geringen Mengen andern Thieren injicirt, bei diesen sofort eine ansehnliche Temperatursteigerung hervorruft. Ebenso wirkt das Blut von Thieren, welche durch Einspritzungen von Eiter oder fauligen Substanzen fiebern, als pyrogones Ferment. Billroth's, wie meine Versuche haben weiter gezeigt, dass die Temperatursteigerung von der Verletzung ganz und gar unabhängig ist. Sie entsteht schon fast unmittelbar von der Einspritzung an und erreicht bereits in den ersten Stunden ihre grösste Höhe, während bekannlich das Wundfieber oft erst nach Tagen entsteht. Es haben ferner Controlversuche dargethan, dass weder die einfache Transfusion von Blut noch die Vermehrung der Blutmasse (durch Wasser) noch endlich embolische Gefässverstopfungen an der beobachteten Wärmeerhöhung betheiligt sein können **). Ob die fiebererregenden Stoffe aber blos flüssiger Natur, oder ob sie an moleculäre Körper gebunden, wie Billroth vermuthet, ist vor Hand noch zweifelhaft. Sehr wichtig ist die von uns übereinstimmend nachgewiesene Thatsache, dass gerade frischer, noch warmer, ganz geruchloser und durch Filtriren von Gerinnseln freier Eiter die stärkste Fiebersteigerung hervorruft. Ja selbst das Blut von Thieren, welche an Entzündungen, die aus anderen Ursachen fieberlos verlaufen, wirkt, wie ich gezeigt habe, pyrogon ***). Zweifelhaft muss es vor der Hand bleiben, ob die fiebererregenden Substanzen aus den Entzündungsheerden vorzugsweise durch die Lymphgefässe, wie Billroth annimmt, oder durch die Wände der Blutgefässe, wie ich bei der Schnelligkeit der Wirkung eher anzunehmen geneigt bin, in das Blut aufgenommen werden.

§. 560. Damit sind wir allerdings einen wichtigen Schritt im Verständnisse des Fiebers vorwärts gelangt. Das nächste Bedürfniss sind sorgfältige, alle Verhältnisse berücksichtigende Versuche über den thieri-

*) Gesammelte Abhdl. S. 297 ff. u. S. 318.

**) Billroth, Arch. f. kl. Chirurgie VI. S. 414. O. Weber, Deutsche Klinik 1865. Nr. 3 u. 4.

***) Deutsche Klinik 1865. Nr. 5 u. 6.

schen Haushalt im Fieber. Solche liegen bis jetzt nur sehr vereinzelt vor (Behse). Sie bestätigen, dass die Höhe der Ausscheidungen der Höhe des Fiebers proportional ist und der Zeit nach der Fieberhöhe einige Stunden nachfolgt. Das bestätigt die Wahrheit der altgriechischen Lehre von den Krisen. Aber hier ist noch sehr vieles räthselhaft und namentlich weist das Typische in den Erscheinungen, die regelmässige Wiederkehr der Exacerbation und Remission, die Bedeutung der s. g. kritischen Tage, die Leichtigkeit, mit welcher gewisse das Nervensystem erregende Mittel (Chinin) selbst in kleinen Dosen heftige Fieberanfälle unterdrücken, auf eine frühe und bedeutungsvolle Betheiligung dieses Systems hin.

Der Fieberfrost ist offenbar eine Folge der Reizung des Sympathicus, von welcher der Krampf (Tetanus) der kleinsten Gefässe, besonders derjenigen an der Hautoberfläche, wie der Krampf der sämmtlichen organischen Hautmuskeln, der sich in dem Schaudern und der Gänsehaut zu erkennen giebt, abhängt. Dem entspricht die Anhäufung des Blutes in den inneren Organen und seine rasche zum Theil mit durch die verminderte Wärmeabgabe bedingte Hitze, sowie die von ihnen abhängigen Symptome der Beklommenheit, Unruhe u. s. w. Auf den Frost folgt dann die Hitze, auf den Krampf die Erschlaffung, auf die Blutverhaltung die Blutüberfüllung, welche wie das Bernard'sche Experiment gezeigt hat offenbar von einem lähmungsartigen Zustande des Sympathicus abhängt. Es ist bekannt, dass nach der Durchschneidung dieses Nerven eine Temperaturerhöhung vorkommt; allein die Versuche von Kussmaul haben ergeben, dass die Temperaturerhöhung nur, wie schon Donders vermuthet hatte, von der Menge des durchströmenden arteriellen Blutes abhängt, während die Gesammtmasse des Blutes dabei keine Wärmeerhöhung erfährt. Es lässt sich also dieser Umstand zwar wohl für die grössere Wärme der Haut im Hitzestadium des Fiebers verwerthen, nicht aber für die Wärmeerhöhung des Blutes beim Fieber im Allgemeinen. Diese weist nothwendig auf eine Steigerung des Stoffwechsels zurück. Man hat nun gesagt, dass ein gesteigerter Verbrauch, wie er nach starken Märschen u. s. w. vorkommt, im Vergleich zum Fieber doch nur sehr geringe Temperaturerhöhung mit sich führe. Man hat auf den zuweilen fieberlosen Verlauf des Tetanus sich berufen, welchem indess die schönen Untersuchungen von Leyden, Billroth und Fick, welche gerade ansehnliche Temperatursteigerungen beim Tetanus ergaben, entgegenstehen. Auch erinnere ich in der ersteren Beziehung an eine Angabe von Bilguer, dass übermässig gesteigerte Muskelthätigkeit tödtliches Fieber erzeugen kann. Solche Fälle hat man vereinzelt bei Menschen nach unmässigen Eilmärschen beobachtet, zahlreicher liegen sie von zu Tode gehetzten Thieren vor. Auch die Erscheinungen im Bereiche des Vagus, besonders die gesteigerte Thätigkeit des Herzens, die gastrischen Störungen deuten auf die frühe Betheiligung des Nervensystems hin. Man hat eine hypothetische Erklärung aller dieser Phänomene darin suchen wollen, dass man annahm, es gäbe nicht blos ein die Enge und Weite der Gefässe regulirendes Gefässnervensystem, sondern auch ein eigentlich trophisches, welches den Stoffwechsel, die Verbrennung leite. Dasselbe solle den gesteigerten Stoffumsatz verhindern können, wie es andrerseits einen mangelhaften fördere. Man glaubte nun weiter, dass es sich beim Fieber um eine Störung dieses nervösen Regulationsapparates handele (Virchow), allein wir bewegen uns hier auf einem ganz unsichern Boden, so dass es nicht Wunder nehmen kann, wenn Schiff noch neuerlichst die gerade entgegengesetzte Theorie aufgestellt hat, nach welcher die Fieberhitze wie die Congestion active Zustände wären, abhängig von gefässerweiternden Nerven. Ebenso passt die bereits erwähnte neuere Hypothese von Traube zwar wohl auf

die Anfangsstadien des Fiebers, stimmt aber nicht mit den Resultaten der vermehrten Körperausgabe. Dass aber die fiebererregenden Stoffe ausserdem, dass sie direkt den Stoffwechsel wie Fermente befördern, auch als mächtige Erreger für das Centralnervensystem (der Gefässe besonders) wirken, ist nicht zu bezweifeln. Nur scheint es unnöthig eine Mitwirkung der Nerven bei der Regulation des Stoffwechsels, welche also gehemmt oder aufgehoben sein würde, mit in Anspruch zu nehmen für die Erklärung der Fieberhitze und die gesteigerte Verbrennung.

Unsere Versuche haben ferner zugleich einen Anhalt ergeben für die Entstehung der Fieber aus Contagien und Miasmen; auch stimmen sie sehr gut überein mit der bedeutenden Höhe, welche das Fieber erreicht, sobald dem Blute das fiebererregende Agens sehr massenhaft zufliesst. An das Fieber beim acuten Gelenkrheumatismus haben wir schon oben erinnert, beweisender noch ist die bedeutende Höhe, welche die Fieberhitze bei vielen Fällen von Peritonitis erreichen kann. Wissen wir doch durch die Untersuchungen von v. Recklinghausen, dass die Lymphgefässe mit offenen Mündungen frei in die Bauchhöhle tauchen; wie enorm muss da die Aufnahme der rasch sich bildenden Eiterzellen, resp. der Eiterflüssigkeit sein! Der Unterschied zwischen entzündlichem Fieber, Eiterungs- oder Wundfieber und den Formen der septischen Fieber, sowie der Infectionsfieber ist somit lediglich ein gradueller.

§. 561. Das Typische in der Erscheinung des Fiebers, die regelmässige Wiederkehr der Exacerbationen lässt sich sehr wohl auf eine von Zeit zu Zeit vermehrte Aufnahme der fiebererregenden Substanzen in das Blut erklären. Mit der Andauer des Fiebers selbst wird eine neue Ursache der Verschlechterung der Blutmischung geschaffen, welche sich aus unerklärlichen Gründen beim entzündlichen Fieber meistens in 24stündigen Paroxysmen wiederholt. Bei den septischen Fiebern kommen aber solche Steigerungen in viel kürzeren Zwischenräumen vor und gerade das spricht für die von Zeit zu Zeit sich wiederholende stärkere Aufnahme der fiebererregenden Substanz. Dabei spielen natürlich die Exacerbationen der localen Entzündung eine wichtige Rolle. So sieht man beim Wundfieber durch Verhaltung des Eiters, durch Reizungen der Wunde u. s. w. allemal neue Erhöhungen der Fieberhitze eintreten. Jede grössere Incision in entzündete Weichtheile macht zunächst immer eine bedeutende Fiebersteigerung (Stromeyer, Billroth). Die hektischen Fieberformen werden offenbar durch die immer sich wiederholende Zufuhr fiebererregender Stoffe hervorgebracht.

Andererseits ist es von grosser Bedeutung, dass Virchow's und meine Versuche es wohl unzweifelhaft gemacht haben, dass das Blut vergiftet durch die Aufnahme entzündlicher Produkte, nicht allein fiebererregend, sondern auch Entzündung erregend zu wirken im Stande ist. Der Entzündungen der Darmschleimhaut beim Wundfieber, welche auch beim Menschen nie ganz fehlen, während sie bei Thieren sehr hohe Grade erreichen, ist bereits gedacht worden*). Ich sah bei einem Hunde nach wiederholter Einspritzung von Fieberblut eine diffuse Pneumonie entstehen. Entzündungen seröser Häute (Pleuritis, Pericarditis, Gelenkentzündungen,

*) Vor Kurzem habe ich die Section eines nach Necrose des Oberschenkels und Caries der Lendenwirbel mit Thrombose der Vena cava an Pyämie gestorbenen Mädchens gemacht, bei welchem sich ausser embolischen Lungenabscessen ein exquisiter Croup des ganzen Darmcanals mit starker Hyperämie der Mucosa fand. Dieser beim Menschen seltene Befund wurde erklärt durch allgemeine Hyalinose und ausgedehnte (amyloide) Entartung der Darmgefässe.

wie sie beim Rheumatismus vorkommen) sind gewiss desselben Ursprungs. Dass nun solche neue locale Entzündungen auch neue Fiebersteigerungen machen, beweist schon die tägliche Erfahrung, überzeugender noch das Experiment. Allerdings kommt es, wie es scheint, auch vor, dass der Eiter ohne alle weiteren gefährlichen Folgen, insbesondere ohne dass demnach Fieber entsteht, resorbirt wird. Allein in solchen Fällen dürfte es sich stets um einen durch Fettmetamorphose bereits verwandelten Eiter handeln. In der That hat Billroth gefunden, dass dünner längere Zeit schon in Congestionsabscessen verhaltener und veränderter Eiter die fiebererregende Kraft in viel geringerem Grade besitzt als frischer.

Man hat wohl behauptet (Pirogoff), dass die entzündliche Spannung allein schon durch die nervöse Erregung, die sie mit sich führe, Fieber erzeugen könne; allein wenn wirklich mit dem Nachlasse der Spannung das Fieber abnimmt, so ist dies nur ein Beweis, dass damit zugleich die Verhältnisse, welche die Resorption fiebererregender Substanzen aus dem Entzündungsheerde begünstigen, der äussere Druck, welcher die Endosmose nach den Gefässen zu erhöht, aufgehoben werden. Die Spannung als solche dürfte also an dem Fieber unschuldig sein.

§. 562. In Bezug auf den Verlauf des Fiebers hat man verschiedene Fiebertypen unterschieden. Das anhaltende Fieber, die Continua kommt rein gar nicht vor. Jedes Fieber zeigt am Morgen mindestens kleine Senkungen, welche aber bei weitem nicht die Norm erreichen. Diese subcontinuirlichen Fieber halten gewöhnlich nur wenige Tage an. Sind dabei die Temperaturerhöhungen sehr hoch, die Remissionen sehr gering, so bedingt dies hohe Grade der Gefahr. Am gewöhnlichsten zeigt das Fieber deutliche Remissionen. Bei diesem Typus remittens sieht man meistens eine geringere Steigerung des Morgens, eine stärkere des Abends, während gleich nach Mitternacht der grösste Nachlass eintritt. Bei den Entzündungs- und Wundfiebern bleibt die Remissionstemperatur gewöhnlich noch über dem normalen Maximum. Bei den hektischen Fiebern, wie sie ja auch bei langwierigen Eiterungen sich einfinden, geht sie dagegen selbst unter das normale Minimum herab. Das hängt mit der Inanition und dem immer mangelhafter werdenden Ersatze der rothen Blutkörperchen zusammen.

Die aussetzende Fieberform, der Typus intermittens, kommt am reinsten bei dem Wechselfieber, fast gar nicht bei den Fieberformen, welche für den Chirurgen besonderes Interesse darbieten, vor. Hier treten zwischen die einzelnen Fieberanfälle Zeiten der vollständigen Fieberlosigkeit (Apyrexie). Dauert die fieberfreie Zeit 12—24 Stunden, so spricht man von Quotidianfieber, dauert sie bis zu 36 Stunden, so heisst das Fieber eine Tertiana, da die Anfälle am dritten Tage wiederkehren. Quartanfieber kehren am vierten Tage zurück, also nach 48—60 Stunden. In unregelmässiger Form und stets abhängig von neuen Localstörungen erscheinen solche Intermissionen allerdings auch bei den Wundfiebern, besonders bei der Pyämie.

§. 563. Das Ende des Fiebers tritt in verschiedener Weise ein. Entweder erfolgt unter starken Schweissen und reichlichen Ausscheidungen von Harnstoff und harnsauren Salzen ein plötzlicher Nachlass und die Temperatur sinkt selbst bis unter die Norm. Die starken Ausscheidungen fallen immer mit der Zeit der Remission zusammen. Wenn sich auch häufig eine solche Krisis einstellt, ehe die locale Entzündung abgelaufen ist, so geht doch in der Regel mit dem Abfalle auch ein Nachlass der Entzündungserscheinungen einher. In anderen Fällen ist ein plötz-

licher Uebergang zur Normaltemperatur nicht vorhanden, vielmehr werden sowohl die Exacerbationen allmälig geringer als auch die Remissionen von längerer Dauer. So leitet die Lösung (Lysis) des Fiebers die Reconvalescenz ein. Das beobachtet man besonders oft beim Wundfieber. Es scheint, dass mit der Entwickelung der Granulationen auf der Wundfläche die fernere Aufnahme deletärer Stoffe in das Blut durch die schützende Decke der massenhaft gebildeten Granulationen immer mehr verhindert wird. Das zeigt auch das Fieber beim Brande, wo die Gefahr der Vergiftung des Blutes am grössten in den ersten Tagen und bei raschem Fortschreiten des Brandes ist, dagegen fast aufhört, sobald sich eine Begrenzungslinie von Granulationen gebildet hat.

Ein wichtiger Ausgang des Fiebers, welcher in der Regel von sehr schlimmer Bedeutung ist, ist der in den Collapsus. Dabei sinkt die Temperatur rascher oder langsamer bis unter die Norm. Die Extremitäten werden kühl und sind schwer zu erwärmen, die Nase ist kalt und spitz, der Puls klein, fadenförmig, sehr beschleunigt und oft unregelmässig, das Gefühl nimmt ab, die Sinne werden weniger empfindlich, der Kranke liegt in einem Zustande von Halbschlaf. Wo die Temperaturerniedrigung, welche bis auf 34° C. und mehr herabgehen kann, ohne diese bedenklichen Symptome sich einstellt, kann sie das Zeichen einer definitiven Beendigung des Fiebers sein. Das beobachtet man zuweilen bei blutarmen, nervösen, durch das Alter geschwächten Menschen, besonders auch bei Säufern (Wunderlich). Beim Wundfieber, der Pyämie und der Septicämie ist aber der Collapsus fast immer der Vorläufer des Todes. Langsam und allmälig stets noch mit geringen Steigerungen von etwa 1° C. tritt er bei dem tödtlichen Ausgange der Zehrfieber ein, besonders bei Krebskranken, chronischer Tuberculose und Eiterung und bei der Inanition. Jeden Tag sinkt die Temperatur etwa um 1° C. bis sie auf 34 und weniger herabgekommen ist. Das Leben erlischt wie ein Licht, welches von Zeit zu Zeit noch aufflackert. (S. Taf. VI. 10.)

Bei dem Uebergange in die Reconvalescenz stellt sich allmälig die Ernährung wieder her. Mit der Rückkehr der normalen Körpertemperatur hören sowohl die gesteigerten Verbrennungsprozesse als auch die gesteigerten Ausscheidungen auf. Freilich hat der Körper oft eine lange Zeit nöthig, um die erlittenen Verluste zu ersetzen. Die Reconvalescenz dauert um so länger, je tiefer der Organismus in seinen Grundfesten erschüttert ist. Oft wird auch die Genesung unterbrochen durch neue Fiebersteigerungen, welche Billroth für das Wundfieber mit dem Namen der Nachfieber belegt hat. Es sind in der Regel neue Steigerungen der Entzündung, Ausbreitungen derselben auf gesunde Theile, Fortdauer gewisser Reize (z. B. die Anwesenheit fremder Körper), Stockungen von Secreten und Excreten, besonders Stockungen des Eiters, welche solche neue fieberhafte Störungen mit sich führen.

§. 564. Es erscheint nun zweckmässig, ohne dass wir auf alle einzelnen Fieberformen eingehen, hier noch etwas genauer den Verlauf des gewöhnlichen Wundfiebers zu schildern. Man hat zwar nach dem Vorgange von A. G. Richter noch in neuester Zeit (Frantz) das Wundfieber für eine ganz besondere Form, welche mit dem Entzündungsfieber nichts gemein habe, erklären wollen. Man hat besonders die bei einer jeden Verwundung Statt findende Reizung der Nerven als die Ursache des Wundfiebers hingestellt. Es war dies nur die Consequenz der wunderlichen Auffassung, welche ja auch die reactiven Vorgänge an den Wundflächen ganz von der Entzündung ausschliessen wollte. Dagegen hat, wie schon be-

merkt, zuerst Musitanus das Wundfieber von einer Resorption des faulenden Eiters abgeleitet. Andere wie Eisenmann sahen es als eine Folge einer besonderen Wundverderbniss an, ja Brandis hat schon die Absonderungen der Wunden für contagiös erklärt. In der That liegt kein Grund vor, das traumatische Reactionsfieber, welches man auch als chirurgisches Fieber bezeichnet hat, von den entzündlichen Fiebern zu trennen. Die Untersuchungen von Billroth und mir haben vielmehr, soweit dies überhaupt durch Experimente geschehen kann, bis zur Evidenz erwiesen, dass gerade das Wundfieber durch die Aufnahme von in der Zersetzung begriffenen Gewebsflüssigkeiten, vielleicht auch von molekulären bei der Eiterung sich bildenden Substanzen in das Blut erregt wird. Einer meiner Versuche *) hat gerade zu, allerdings nur bei einem Hunde, den Nachweis geliefert, dass das gewöhnliche nach einer Amputation des Oberschenkels mit doppeltem Lappenschnitte entstehende Wundfieber nur eine Temperaturerhöhung um 0,4° C. hervorbrachte, während die Injection von frischem noch dazu filtrirtem und verdünntem Eiter, welcher der Wunde desselben Thiers entnommen war, in das Blut bei demselben Thiere ein dem Grade nach viel beträchtlicheres Fieber hervorbrachte. Dasselbe begann sofort nach der Einspritzung und erhob sich schon in den ersten Stunden mehr als 1° C. über das normale Maximum. S. die beiliegende Tafel Nr. III. 6.

§. 565. Die erste exacte und auf genaue klinische Beobachtungen gestützte umfassende Arbeit über das Wundfieber verdanken wir Billroth, dessen Darstellung wir unter Benutzung der uns zu Gebote stehenden ähnlichen eigenen klinischen Untersuchungen wir uns im Folgenden anschliessen. Das Wundfieber folgt in der Regel unmittelbar auf die Verletzung, wobei es im Ganzen genommen gleichgültig ist, ob dieselbe eine offene oder eine subcutane ist. Wenn man als die Grenzen der normalen Körpertemperatur, wie sie sich bei sorgfältiger Messung in der Achselhöhle herausstellen 36,2° C. im Minimum, 37,9° C. im Maximum betrachten kann, so würde eine Temperatur von 38° C. bereits als eine fieberhafte angesehen werden können.

Meinen Beobachtungen nach liegt bei phlegmatischen und alten Menschen das normale Minimum noch etwas tiefer und kann selbst bis zu 35,8° C. bei vollständigem Wohlbefinden heruntergehen. Die Tagesschwankung beträgt aber höchstens 1,3° C.; dabei folgt auf jede der Mahlzeiten eine kleine Temperatursteigerung und das Maximum fällt etwa 4 Stunden nach der Hauptmahlzeit, das Minimum in die ersten Morgenstunden bald nach Mitternacht.

Es giebt nun sehr viele Verletzungen, bei welchen die Temperatursteigerung so gering ist, dass sie kaum als eine fieberhafte bezeichnet werden kann. Indessen lässt sich doch auch in diesen Fällen in der Regel eine Steigerung der Körpertemperatur über das normale mittlere Verhältniss constatiren, und die regelmässigen Exacerbationen und Remissionen, welche erstere Abends, letztere Morgens eintreten, lassen keinen Zweifel über diese ganz leichten Fieber.

Ich habe in der beiliegenden Tafel Nr. I. **) zwei solche Fälle leichteren Fiebers, welche als typische betrachtet werden können, beispielsweise mitgetheilt.

*) Deutsche Klinik 1865 Nr. 8.

**) Die beigegebenen Tafeln sollen Anfängern eine deutliche Anschauung der wichtigeren Verhältnisse des Fiebers geben. Sie erläutern sich von selbst. Die senkrechten stärkeren Striche bedeuten die Tage der Krankheit, die schwächeren die Abende; die wellige horizontale Linie das normale Maximum, die einfachen Striche die Temperatur, in Nr. 6 der dickere Strich das Gewicht; die gebrochenen Striche die Respiration; die punktirten Linien den Puls.

Der erste zeigt das Fieber bei einem stark entzündeten Furunkel eines kräftigen gesunden 36jährigen Mannes. Die Curve beginnt bei der deutlich ausgesprochenen entzündlichen Verhärtung. Man sieht, dass die Temperatur sich mit einigen Schwankungen bis zu der Höhe von 37,8 am Abende des vierten Tages erhebt, während am Abende des dritten Tages ein leichter Fieberfrost durch das ziemlich rasche Ansteigen der Temperatur erklärbar wird. Als am Abende des fünften Tages der Pfropf entfernt und der Eiter entleert war, sank die Temperatur wieder bis 36,2° und blieb bei der gewöhnlichen mittleren Höhe dieses Mannes. Puls und Respiration gehen mit der Temperatur parallel.

Nr. 2. zeigt den Verlauf des Wundfiebers bei einer complicirten Fractur des Unterschenkels, die mit einer beträchtlichen Verletzung der Weichtheile verbunden, bei einem jungen Manne, ohne weitere Zwischenfälle verlief. Das Fastigium des Fiebers fällt auf die Abende des dritten und vierten Tages, wo die Temperatur beidemale 38,4° erreichte. Nur am Morgen des vierten Tages war die Temperatur ebenfalls über 38°; sonst blieb sie an den Vormittagen unter dem normalen Maximum. Schon am Abende des siebenten Tages war das geringe Wundfieber vollkommen abgelaufen.

Weder die Art der verletzten Theile noch auch die Ausdehnung der Verletzung ist allein maassgebend für das Auftreten des Wundfiebers; insbesondere kommen bei ausgedehnten Operationen im Gesichte, (selbst Resectionen des Oberkiefers) bei Fracturen, bei Gelenkstreckungen u. s. w. trotz ausgedehnter Zerreissung der Weichtheile oft gar keine Wundfieber vor. Andrerseits lässt sich nicht nachweisen, dass die Heilung per primam intentionem einen bestimmten Einfluss äussert; dabei kann sich ebensogut Wundfieber entwickeln, wie es bei eiternden Wunden ausbleiben kann. Das Alter und die Constitution üben ebenso wenig einen bestimmten Einfluss. Dagegen scheint das Temperament der Kranken von Bedeutung zu sein und namentlich reagiren verschiedene Individuen verschieden schnell auf den Reiz.

§. 566. Gleich auf die Verletzung folgt besonders, wenn dieselbe mit einem starken Blutverluste verbunden ist, nicht selten eine anfängliche Temperaturerniedrigung, die aber selten bis unter die Norm herabgeht und noch seltner mit einem Froste, häufiger mit leichtem Frösteln, gesteigerter Empfindlichkeit gegen äussere Eindrücke und leichter psychischer Depression verbunden ist. Sehr selten geht sie über 1° C. hinunter, in der Regel beträgt sie nur wenige Zehntelgrade. Dies ist also mehr ein Phänomen, dessen höhere Grade man mit dem Namen des Wundstupor bezeichnet hat, welcher dem unmittelbaren Eindrucke auf das Nervensystem folgt, als dass es als ein dem Fieber angehöriges Symptom zu betrachten wäre. Nichts desto weniger ist das Ansteigen des Fiebers in der Regel ein rasches, und es erreicht am häufigsten am zweiten Tage, seltner schon am ersten seine grösste Höhe. In einzelnen Fällen kommt die Fieberhöhe auch erst in späteren Tagen (bis zum siebenten) zu Stande. Höhere Temperaturen werden dabei nur bei schwächlichen, besonders bei vorher schon kranken Menschen beobachtet. Bei frischen Verletzungen gesunder Individuen geht die Maximaltemperatur selten über 40° hinaus, gewöhnlich liegt sie bei 39,0 bis 39,9°. Diese Höhe ist, wenn sie bald erreicht wird und nicht länger anhält, prognostisch von keiner schlimmeren Bedeutung. Sie dauert in der Regel nur einen Tag; wo sich aber das Fastigium längere Zeit gleichmässig erhält, das Fieber also einen continuirlichen Charakter gewinnt, liegen in der Regel neue entzündliche Vorgänge, oder weitere Ausbreitungen der Wundentzündung zu Grunde. Dasselbe ist der Fall, wenn das Wundfieber mässig blieb nnd erst später eine neue rasch eintretende Fiebersteigerung sich entwickelt.

Die **Defervescenz** beginnt gleich nach erreichter Höhe, zuweilen also schon nach dem ersten, oft am zweiten Tage und erfolgt rasch und continuirlich, also durch eine Krise, jedoch ohne ausgeprägte kritische Erscheinungen, oder langsam und discontinuirlich durch Lysis, indem meistens kleine Morgenremissionen und allmälig geringer werdende Abendexacerbationen sich einfinden. Gerade in dieser Beziehung zeigen sich grosse individuelle Verschiedenheiten, ja die gleiche Verletzung kann unter scheinbar gleichen Umständen bei ähnlich constituirten Individuen einen verschiedenen Verlauf des Wundfiebers im Gefolge haben, wie selbst dieselbe Operation bei einem und demselben Menschen (Billroth) zu verschiedener Zeit ein verschieden ablaufendes Fieber hervorruft.

Ich gebe Tafel Nr. 2. zur Erläuterung zwei Beispiele einfacher typisch verlaufender nicht complicirter Wundfieber.

Der Fall Nr. 3. stellt den Verlauf desselben nach der Amputation des Oberschenkels im untern Drittel wegen eitriger Gelenkentzündung bei einem ziemlich schwächlichen Manne dar, bei welchem sich später ein Stück der Sägefläche des femur exfoliirte, so dass dadurch die Heilung etwas in die Länge gezogen wurde. Im Ganzen blieb hier das Wundfieber sehr mässig. Gleich nach der Amputation stellte sich die wiederholt erwähnte Temperatursenkung ein, welche nach 6 Stunden bis auf 34,3° herabging, um von da aus zu steigen, und noch am Abende auf 38,6° zu kommen. Die höchste Temperatur wurde am Abende des zweiten Tages bei 39,4° erreicht. Schon am siebenten Tage war das Fieber vorüber. Der Puls ging im Ganzen ebenso wie die Respiration parallel der Temperatur; nur gewann der Erstere gleich nach der Amputation an Frequenz.

Die Curve Nr. 4. zeigt das Wundfieber nach der Streckung eines ankylotischen Hüftgelenkes bei einer ziemlich kräftigen Frau. Die Temperatur sank auch hier gleich nach der in der Narcose unternommenen Operation um $1^1/_2$° herab bis auf 35,7°, während der Puls und die Respiration sofort schneller wurden. Das Maximum wurde mit 39° schon am Abende des zweiten Tages erreicht, doch blieb auch in den nächsten Tagen das Fieber noch etwas stärker, als in dem vorigen Falle, war aber ebenfalls am siebenten Tage beendigt.

Ich habe diesen Fall besonders desshalb hervorgehoben, weil er im Gegensatze zu dem vorigen das Fieber bei einer sehr einfachen, subcutanen und ohne Eiterung verlaufenden Verletzung repräsentirt.

§. 567. Die **übrigen Symptome des Wundfiebers** sind die gewöhnlicher leichterer Fieber. Der Puls hält mit der Temperatur meistens gleichen Schritt, zeigt aber viel grössere individuelle Schwankungen in Bezug auf die Frequenz; indem man bei hoher Fiebertemperatur manchmal einen verhältnissmässig langsamen Puls begegnet. Seltener und meiner Beobachtung nach nur bei sehr reizbaren, oder anämischen, hydrämischen, oder schon durch Eiterungen u. s. w. heruntergekommenen Menschen sieht man einen beschleunigten Puls bei relativ geringem Fieber. Die nervösen Symptome pflegen der geringen Temperaturhöhe entsprechend nicht sehr ausgeprägt zu sein. Delirien sieht man fast nur bei Säufern, sonst sind sie stets an aussergewöhnlich hohe Fiebergrade besonders bei complicirenden Entzündungen (Wunderysipelen, progressiven Eiterungen, metastatischen Entzündungen) und bei eigentlich septischen Zuständen geknüpft.

Den Verlauf des Fiebers bei einem traumatischen Erysipelas gebe ich auf Tafel III. Nr. 5. als Beispiel solcher höherer Grade des Wundfiebers.

Es handelte sich um einen kräftigen gesunden Studenten, der einen Säbelhieb über die Stirne bekommen hatte, und sich mehrere Tage noch dem Winde und Wetter ausgesetzt hatte. Als ich ihn zu Gesicht bekam am Morgen des vierten Tages nach der Verletzung, war ein ziemlich heftiger Frostanfall die Ursache gewesen, dass man nach Hülfe schickte. Unter der per primam verklebten Wunde hatte sich Eiter

angesammelt, den ich herausliess; dann wurde eine Eisblase applicirt. Doch schritt die Rose, welche die ganze Stirne einnahm, noch weiter fort und kam erst am Morgen des siebenten Tages zum Stehen, also einige Tage nach dem Fieberfastigium. Die Curve beginnt mit dem Frostanfalle des vierten Tages. Man sieht wie das Fieber mit einem raschen Ansteigen von 36° bis 37,9° C. verbunden war. Die Temperatur erreichte am Abende des fünften Tages 40,2° und sank von da allmälig. Am neunten Tage konnte das Fieber als abgelaufen betrachtet werden. Der Puls erreichte seine grösste Frequenz, 130 Schläge, etwas früher. Die Respiration ging der Temperatur parallel zeigte aber viel geringere Schwankungen, und kam nicht über 26 Respirationen in der Minute hinaus.

Auch die gastrischen Symptome bleiben sehr mässig, fast nie finden sich Uebelkeiten oder Erbrechen, wenn nicht etwa tiefe und andauernde Chloroformnarkosen dieselben hervorrufen und in den ersten Tagen einen dem Katzenjammer analogen Zustand unterhalten. Sonst ist der Appetit nur am ersten, zweiten, seltener noch am dritten Tage beschränkt; mit dem Abfall des Fiebers stellt sich oft sogar ein starkes Verlangen nach Speisen ein. Der Durst bleibt mässig. Zuweilen finden sich Diarrhoeen, die man mit Recht der Vergiftung des Blutes als ein Phänomen der septischen Infection zuzuschreiben hat. Dass diese auch beim gewöhnlichen Wundfieber mit einer Hyperämie und einem leichten Catarrh der Darmschleimhaut zusammenhängen, dürfen wir aus den Versuchen von Gendrin, Billroth und mir schliessen, da wir Sectionen bei bloss an einfachem Wundfieber leidendem Menschen nicht zu machen Gelegenheit haben. (S. §. 561. Anm.) Auch die kritischen Phänomene des Schweisses und der gesteigerten Harnstoffausscheidung sind beim Wundfieber selten hervorstechend. Eigentliche Schweisse sind sogar selten, und die vermehrte Harnstoffausscheidung tritt wie bei allen Fiebern immer erst nach der Höhe der Exacerbation ein.

§. 568. Das Wundfieber verläuft sehr häufig nicht so glatt. Es kommen vielmehr in der grösseren Hälfte der meisten Wundfieber Nachfieber, d. h. nachträgliche nochmalige Steigerungen des Fiebers vor, auf welche besonders Billroth zuerst aufmerksam gemacht hat. Ob nach dem Wundfieber noch ein Nachfieber folgen wird, lässt sich weder aus der Dauer, noch aus der Höhe, noch aus dem Gange prognosticiren, indem sich bei allen seinen Modificationen Nachfieber finden. Die genaue Beobachtung der letzteren ist für den ganzen Krankheitsverlauf von grosser Bedeutung und gibt immer einen wichtigen Anlass genau zu untersuchen, worin die Ursache der erneuten Steigerung begründet ist. Dies ist eines der werthvollsten Resultate der exacten Untersuchung und sollte jeden Chirurgen auffordern, wo es sich irgend durchführen lässt, das Wundfieber seiner Kranken durch das Thermometer genau zu controliren.

Die Ursachen der Nachfieber sind am häufigsten verhaltenes Wundsecret, stockender Eiter, besonders bei bereits oberflächlich geschlossenen Wunden, bei buchtigen Abscessen u. s. w. oder auch Eiter, der sich erst in der Tiefe verletzter Theile bildet, wie bei Quetschungen nicht selten vorkommt. Ebenso können fortschreitende Entzündungen des subcutanen oder intermuskulären Zellgewebs die Ursache werden. Das ist besonders bei langsamer Abstossung necrotisirter Gewebsmassen, Fascien, Sehnen, fast nie bei Knochennecrosen, zurückgebliebenen fremden Körpern, Ligaturen u. s. w. der Fall. Ferner sind oft consecutive Entzündungen benachbarter Organe (Pleuritis bei Knochenbrüchen z. B.) oder metastatische Entzündungen, endlich die

Retention von Fäcalmassen oder Urin im Spiele. In den meisten Fällen hat also das Nachfieber in erneuter Aufnahme von fiebererregenden Stoffen seine Ursache, und da die Hauptaufgabe der Behandlung die möglichste Verhütung solcher erneuter Fieber sein muss, so kann nicht sorgfältig genug auf die ihnen zu Grunde liegenden Umstände geachtet werden.

Die Tafel III. liefert in dem Experimente Nr. 6 ein deutliches Beispiel, wie man solche Nachfieber künstlich nachzuahmen im Stande ist. Es ist der Fall des schon öfter erwähnten Hundes, dessen ausführliche Geschichte ich in der Deutschen Klinik 1865 Nr. 8 in meinen Untersuchungen über das Fieber mitgetheilt habe (S. auch §. 535). Das Thier hatte eine Normaltemperatur von ca. 38,5° C., im normalen Maximum 39,3° C. Sein Gewicht betrug vor der Amputation 8 Pfund 19 Loth Z. Gew. und war constant geblieben. Gleich nach der Amputation sank die Temperatur von 38,8 in 3 Stunden bis auf 37,3, erhob sich allmälig bis auf 39,3 und zeigte am Abende des zweiten Tages ein Maximum von 39,7, also nur 0,4° über dem normalen Maximum, von wo sie in den nächsten Tagen allmälig herunterging. Als am 3. Tage behufs der Untersuchung des Blutdrucks dem Thier auch die linke Carotis — die rechte war schon bei der Amputation zu gleichem Zwecke geschlossen — unterbunden wurde, stieg darnach die Temperatur wieder etwas. Viel unregelmässiger war der Gang des Pulses, der gleich nach der Operation von 96 auf 116 gestiegen, dann wieder auf 92 gefallen war, und am folgenden Tage 206 Schläge erreichte. Morgens hatte er gewöhnlich 120, Abends 200. Am Nachmittage des 5. Tages nach der Amputation wurde dem Thiere verdünnter warmer Eiter aus der eigenen Schenkelwunde durch feines Leinen filtrirt in die Vena crur. eingespritzt. Die Temperatur, welche vor dem Versuche 37,9° betragen hatte, stieg nach der Injection in 2 Stunden unter leichten Frostanfällen bis auf 40,7, auch der Puls gewann erheblich an Frequenz, während die Respirationszahl sich mit kleinen Schwankungen ziemlich gleich blieb. Dieses künstliche Nachfieber verlief rasch in ein vollständiges Inanitionsfieber und der Hund starb, nachdem sein Gewicht bis auf 5 Pfund 14 Loth gesunken war, bei einer Temperatur von 29,6° und unzählbarem, sehr schwachem Pulse. Schon während des Wundfiebers waren zum Theile blutige Diarrhöen beobachtet worden; auch nach der Eiterinjection fanden sich solche ein, und die Section ergab einen ausgebildeten Darmcroup mit runden Geschwüren im Duodenum und sehr starker Hyperämie der Darmschleimhaut.

Ein Beispiel natürlichen Nachfiebers gibt die Tafel IV. 7. von einem jungen anämischen 18jährigen Manne, dem ich beide Brustdrüsen wegen eigenthümlicher äusserst schmerzhafter chronischer Induration exstirpirt hatte. Die Untersuchung der indurirten Drüsen ergab ein dem Scirrhus vollkommen analoges Gewebe. Das anfängliche Wundfieber war äusserst mässig, erst am 6. Tage zeigte sich eine Steigerung bis zu 40,2° C., während der Puls eine Frequenz von 128, die Respiration von 26 erreichte. Unter den per primam geheilten Schnitten hatte sich Eiter gebildet, nach dessen Entleerung das Fieber rasch wieder abfiel. Allein schon am 10. Tage begann eine neue Fiebersteigerung, die am Abende des 11. und 12. Tages beide male bis auf 40,4° C. hinaufging, während der Puls ebenfalls wieder frequenter wurde und bis auf 128 kam. Auch die Respiration war etwas frequenter. Die genaue Untersuchung des Kranken ergab eine metastatische Hüftgelenkentzündung der rechten Seite, an welcher der Kranke noch lange laborirte, bis er einige Monate später geheilt entlassen werden konnte. Das dadurch bedingte Nachfieber liess dieselbe frühzeitig genug entdecken, so dass der Kranke ohne schlimme Folgen davon kam. Aus dem Nachfieber hatte sich aber vom 15. Tage ab ein hectisches Fieber mit starken Morgenremissionen (bis 36,5°) und mässigen Abendexacerbationen (bis 38,6°) entwickelt, welches erst mit der gänzlichen Beseitigung der Hüftgelenkentzündung verschwand. Der erste Beginn dieses chronischen Eiterfiebers ist auf der Tabelle noch zu sehen.

Die leichteren Nachfieber beginnen selten mit wirklichen Frostanfällen. Ihre Dauer ist in der Regel keine lange, besonders wenn sich die Ursache, z. B. durch Entleerung verhaltenen Secretes, oder durch Beseitigung einer störenden Kothverhaltung u. s. w. rasch beseitigen lässt.

Anders ist es, wo die Ursache versteckter liegt, wo etwa fremde Körper, die sich nicht leicht entfernen lassen, das Fieber unterhalten; dann kommt das Nachfieber oft erst später zum Ausbruche. Ebenso ist es bei fortschreitenden Eiterungen und besonders bei metastatischen Entzündungen. In solchen Fällen ist das Nachfieber nicht allein oft viel intensiver als das eigentliche Wundfieber, sondern es wird oft durch einen heftigen Schüttelfrost eingeleitet und beobachtet sehr oft keinen bestimmten Typus. Je reizbarer der Kranke wird, desto leichter stellen sich dann zwischendurch Frostanfälle ein, welche man ebensowohl bei progressiven Phlegmonen wie auch bei starker Eiterung und hectischen Fiebern, ganz besonders häufig aber bei der Pyämie beobachtet. Auch jede andere neue Reizung, besonders aber neue Verletzungen, z. B. Incisionen zur Entleerung des stockenden Eiters können solche Frostanfälle hervorrufen (S. Taf. V. Nr. 9). Immer sind die letzteren durch ein rasches Ansteigen der Temperatur bedingt. Bei chronischen Eiterungen folgt der Fieberhitze im Nachfieber nicht selten ein reichlicher Schweiss, der dann oft die Reconvalescenz einleitet, bei Pyämischen und Septicämischen aber von schlimmer Bedeutung zu sein pflegt. Wiederholte Nachfieber veranlassen gewöhnlich eine weit stärkere Inanition als das blosse Wundfieber, und diese ist dann manchmal von einem Sinken der Temperatur bis unter die Norm begleitet.

§. 569. Die schlimmsten Formen der Fieber mit den höchsten Temperaturen hat der Chirurg oft bei der Pyämie und der Septicämie, besonders auch beim septischen Brandfieber zu beobachten. Da indess diese Krankheiten in späteren Capiteln dieses Bandes ausführlich besprochen werden, so begnügen wir uns hier mit einigen Bemerkungen, die sich ausschliesslich auf das sie begleitende Fieber beziehen sollen. Man hat häufig die Schüttelfröste für ein besonderes charakteristisches Kriterium der pyämischen Fieber erklärt; indess geht schon aus den früheren Bemerkungen über die Bedeutung der Frostanfälle im Fieber hervor, dass dies eine einseitige Uebertreibung war. In der That knüpfen sich die Schüttelfröste bei Pyämie wie überall an neue Exacerbationen des Fiebers, namentlich durch neue locale Steigerungen der Entzündung an. Da nun allerdings gerade bei der Pyämie die localen Entzündungsheerde oft ausserordentlich zahlreich werden, so kann es nicht Wunder nehmen, dass wir bei dieser Krankheit die Schüttelfröste besonders häufig und besonders heftig, und dabei sehr unregelmässig zwischen den Verlauf des Fiebers vertheilt finden. Oft bildet das Nachfieber die unmittelbare Einleitung für die Entwicklung der Pyämie. Die Fiebertemperatur erreicht bei derselben oft ganz ausserordentliche Höhen; sie sinkt aber andererseits, besonders bei sehr heftigem Verlaufe, nicht selten unter die Norm, und es ist für das pyämische Fieber daher eine grosse Unregelmässigkeit im Verlaufe des Fiebers eine einigermassen charakteristische Eigenthümlichkeit. Gleiche Schwankungen zeigt der Puls. Er ist meistens klein und frequent, kann aber, besonders wenn sich Hirn- und Leberaffectionen hinzugesellen, auch ungewöhnlich langsam werden (S. Taf. V. Nr. 8). Mit den hohen Temperaturgraden gehen ausgeprägte gastrische Phänomene Hand in Hand. Die Zunge ist meistens sehr trocken, oft fuliginös, der Appetit mangelt zuweilen gänzlich, und nur bei chronischem Verlaufe der Pyämie kommt ein selbst lebhaftes Verlangen nach Speisen vor. Häufig sind intercurrente Diarrhöen, die meistens eine günstige Bedeutung haben und mit Temperaturabnahme sich verbinden. Zuweilen beobachtet man aber auch Verstopfung, welche dann Tempe-

ratursteigerungen herbeiführt. Der Fieberhitze folgen nicht selten sehr bedeutende Schweisse, welche nur wenig Einfluss auf die Temperatur ausüben und, wenn sie von klebriger Beschaffenheit sind, keine günstige Prognose zulassen.

Die rein septischen Fieber, wie man sie nach heftigen Quetschungen, jauchigen gangränösen Eiterungen, selten nach Operationen sieht, zeichnen sich zwar auch durch besonders hohe Fiebertemperaturen aus, werden aber fast nie von Schüttelfrösten begleitet. Dagegen steigt die Temperatur continuirlich, es findet sich aber auch manchmal ein anfängliches Sinken unter die Norm mit nachträglicher Steigerung, ja bei den schlimmsten Formen der Septicämie kommt wie bei der Cholera und wie bei Experimenten mit der Einspritzung fauler Flüssigkeiten an Thieren selbst ein dauernder Abfall der Temperatur, der dann gewöhnlich unmittelbar den Tod einleitet, vor. Der Puls pflegt dabei sehr frequent, klein, spitz und gespannt zu sein, und unter den übrigen Fiebersymptomen zeichnet sich die frühe Betheiligung des Sensoriums, welche gewöhnlich in Sopor ausläuft, aus. Die Zunge ist auch hier trocken, Diarrhöen, selbst choleraartige Anfälle sind hier noch häufiger und charakteristischer als bei der Pyämie.

Zur Erläuterung der grossen Unregelmässigkeit des pyämischen Fiebers theile ich auf Taf. V. 8. den Gang des Fiebers von einem sehr merkwürdigen Falle mit, der ausführlich in Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie V. S. 287 von mir erzählt ist. Es handelte sich um einen 7jährigen Knaben, welcher durch einen Fall auf der Treppe sich eine acute Periostitis der Tibia zugezogen hatte. Am 19. Tage der Krankheit stellte sich ein Schüttelfrost ein. Am 20. wurden Einschnitte bis auf den Knochen gemacht und Eiter entleert. Die Temperatur war jetzt schon auf 40°, der Puls auf 120 Schläge gestiegen. Am 21. Tage leitete eine Urticariaeruption die Reihe der pyämischen Symptome ein; es folgten intensive Erscheinungen pyämischer Hirnaffection mit starkem Sopor, Icterus und Schmerzhaftigkeit der Leber, rheumatoide Schmerzen, begleitet von sehr hochgradigem, aber sehr unregelmässigem Fieber. Nach Abnahme der Hirn- und Leberaffection bildeten sich am 25. Tage lobuläre Lungeninfarcte, und während am 29. Tage allmälig mit Besserung derselben das Fieber sich zu mindern begann, stellten sich noch viel später secundäre Abscessbildungen in der Muskulatur und unter dem Perioste verschiedener Knochen ein und die Krankheit nahm den Charakter der chronischen Pyämie an, welche aber schliesslich in völlige Genesung — welche sich bis heute bewährt hat — ausging. In diesem Falle sind die Schwankungen, welche Puls und Temperatur zeigten, sehr auffallend. Mit der Entwicklung der Hirn- und Leberaffection sanken beide von der ursprünglich erreichten Höhe herab, der Puls ging sogar auf 60 Schläge in der Minute hinunter. Mit der Lungenaffection stellte sich eine neue Steigerung ein, und die Temperatur schwankte einige Tage zwischen 41° und 42°; ja sie erreichte am Abende des 24. Tages auf der Höhe der lobulären Pneumonie die seltene Höhe von 42,2 bei einer Pulsfrequenz von 72. Erst mit der Zertheilung der pneumonischen Infarcte begann die Temperatur wesentlich abzunehmen und bewährte sich somit auch hier als ein wichtiges prognostisches Kennzeichen. Abendliche Exacerbationen und kleine Steigerungen, die sich an neue Abscessbildungen anknüpften, hielten aber noch Wochen lang an.

§. 570. Wir haben endlich noch der Formen des hectischen Fiebers, der Consumptions- und Inanitionsfieber zu gedenken, welche sich ja eben sowohl bei äusseren Eiterungen wie bei fortdauernden Säfteverlusten, besonders bei Tuberkulösen finden. Für diese Fieber ist es besonders charakteristisch, dass trotz verhältnissmässig guten Appetits und selbst bei reichlicher Nahrungsaufnahme die Abnahme des Körpergewichts stetig fortschreitet, sobald es nicht gelingt die Ursache des Fiebers zu beseitigen. Wir haben bereits oben bemerkt,

dass diese Fieberform aus der immer von Neuem sich wiederholenden Aufnahme fiebererregender Substanzen in das Blut sich erklärt, und dass die Consumption vorzugsweise der allmäligen Erschöpfung der Quellen des rothen Blutes zugeschrieben werden muss. Gewöhnlich ist es ein stark remittirendes Fieber, bei welchem aber nicht selten die Exacerbationen auf den Morgen, die Remissionen auf den Abend fallen. Bei eigentlichen Eiterungsfiebern ist das freilich seltener der Fall als bei der Tuberkulose. Charakteristisch ist ferner ein grosser Wechsel in der Temperatur bei den ersteren, während bei Phthisikern eine grosse Gleichmässigkeit in den Differenzen zwischen Fieberhöhe und Nachlass vorkommt. Nicht selten sinkt die Temperatur in der Remission bis zur Norm, ja unter dieselbe, während sie in der Exacerbation selten über 40° hinausgeht, bei äusseren Eiterungen aber auch selbst wenig über 38° aufsteigen kann.

Der Puls pflegt frequent, klein und weich zu sein und bietet geringere Schwankungen als die Temperatur dar. Ausserordentlich auffallend ist die grosse Reizbarkeit der Kranken, gegen alle äusseren physischen wie auch psychischen Einflüsse. Geringe Temperaturunterschiede der Atmosphäre, namentlich Kälte werden von den Kranken sofort empfunden und rufen oft ein Frösteln hervor; selten wird eine Temperatursteigerung bei diesen Frostanfällen beobachtet. Die Reizbarkeit bedingt auch eine grosse Unregelmässigkeit in der Höhe des Fiebers, welche bei den äusseren Eiterungen vorzugsweise darin liegt, dass die Möglichkeiten der das Fieber steigernden und mildernden Ursachen den Kranken leichter treffen können, als bei den Zehrfiebern durch innere Krankheiten. Besonders die Verhaltung des Eiters in buchtigen Abscesshöhlen, Fortschreiten der Eiterung, gelegentlich nöthig werdende Verwundungen geben sehr leicht Veranlassung zu erneuter Steigerung des Fiebers. Diese Reizbarkeit der Kranken prägt sich auch im äusseren Ansehen aus: sie sind für gewöhnlich bleich, oft etwas gedunsen, abgemagert und haben eine durchscheinende Haut, die leichtesten Einflüsse rufen auf den Wangen eine fliegende (hectische) Röthe hervor, die auch während der Fieberexacerbation auffällt. Während bei den chronischen Eiterfiebern reichliche Schweisse viel seltener vorkommen, als man solche bei Tuberkulösen beobachtet, fehlt doch das leichte Schwitzen der Handteller und der Stirn auch bei ihnen nur selten. Dagegen treten die übrigen nervösen und namentlich die gastrischen Erscheinungen sehr zurück oder fehlen auch gänzlich. Gelingt es die Ursache der Consumption zu beseitigen, so gehen diese Fieber sehr allmälig und ohne alle auffallend kritischen Symptome in die Genesung über.

Nr. 9. Taf. VI. gibt ein Beispiel für ein solches chronisches Eiterfieber mit starker Consumption. Es bezieht sich auf einen merkwürdigen Krankheitsfall bei einem jungen 24 jährigen Manne, welcher drei Monate, bevor er in meine Behandlung kam, plötzlich nach einer Erkältung einen heftigen Schmerz in der Ileocoecalgegend bekommen hatte. Es stellte sich eine, den behandelnden Aerzten lange räthselhafte Geschwulst ein, welche vom Poupart'schen Bande bis zu dem Rippenrande hinaufreichte und langsam immer grösser wurde; hectisches Fieber gesellte sich hinzu. Es war ein enormer Abscess, den ich schichtweise öffnete, und der mehrere Quart Eiter enthielt. Die Curve zeigt das Fieber vor der Eröffnung, wobei die Remissionen 37°, die Exacerbation 38,2° betrugen, der Puls 98 bis 110 Schläge hatte; der Eröffnung folgte ein starker Schüttelfrost mit Ansteigen der Temperatur bis auf 40°, der Pulsfrequenz bis 100, dann folgte einige Tage ein unregelmässiges Fieber mit starken Schwankungen, endlich langsamer und allmäliger Abfall. Die Heilung erforderte noch mehrere Monate Zeit, war aber schliesslich so vollständig, dass der junge Mann den Holsteinischen Winterfeldzug glücklich mitmachen konnte.

Bei den eigentlichen Inanitionsfiebern kommt es in Folge der starken dauernden Consumption nicht mehr zu hohen Temperaturen, selbst wenn eine abnorme Reizbarkeit vorhanden ist. Trotzdem dabei die Normaltemperatur oft nicht einmal mehr erreicht wird, kann man diese Zustände doch nicht als fieberfreie bezeichnen; denn die Unterschiede zwischen der Exacerbation und der Remission sind beträchtlicher als in gesunden Tagen. Hier leitet dann der kleine und oft sehr frequente Puls, sowie der Allgemeinzustand, welcher den gänzlichen Hinfall der Kräfte deutlich genug kund gibt, viel sicherer in der Prognose als die Temperatur. Die Temperatur wird aber immer niedriger, während der Puls oft eine ausserordentliche kaum zählbare Frequenz erreicht.

Nr. 10 auf Tafel VI gibt auch von dieser Form des Fiebers eine charakteristische Curve; sie zeigt den Ausgang des Lebens bei einem 56jährigen Manne, der an Krebs der Parotis langsam dahinstarb.

§. 571. Bei der Behandlung der Fieber ist vor Allem die Beseitigung der fiebererregenden Ursache zu erstreben. Da wir für die entzündlichen und Eiterungsfieber in der Aufnahme der Producte des entzündlichen Zerfalls der Gewebe, für die Faulfieber in der Aufnahme zersetzter Gewebsflüssigkeiten die eigentliche Ursache des Fiebers anerkennen müssen, so steht in dieser Beziehung die lokale Bekämpfung der Entzündung voran und die Entfernung der einmal gebildeten Secrete besonders des Eiters bildet die hauptsächlichste Aufgabe des Arztes. Wir haben schon oben darauf hingewiesen, wie sehr die Spannung in den entzündeten Theilen die Aufnahme begünstigt. In Bezug auf das Wundfieber ist es verhältnissmässig am leichtesten möglich die Resorption der Wundflüssigkeiten zu überwachen und namentlich durch baldige Beseitigung des Eiters dem Fieber seine Hauptquelle abzuschneiden. Gerade in dieser Hinsicht ist die schon früher vielfach erörterte rasche Oeffnung von Abscessen, das sorgfältige Reinigen der Wunden, die Sorge für freien Abfluss von der grössten Bedeutung. Allerdings hat die Eröffnung von Abscessen in der Regel zunächst eine Steigerung des Fiebers im Gefolge. Dieselbe ist um so bedeutender, je grösser die Schicht der zu durchschneidenden Weichtheile ist, während ein unmittelbar unter der Epidermis gelegener Eiterheerd, oder eine offene Wunde die Entleerung des Eiters ohne alle Reaction möglich macht. Nichtsdestoweniger folgt, sobald die unmittelbare Reaction vorüber ist, allemal ein rascher Nachlass des Fiebers, und die Verhältnisse werden um so günstiger, je leichter der Abfluss stattfindet. In manchen Fällen bleibt nichts anderes übrig, besonders wenn von ausgedehnten Eiterheerden immer neue Infectionen erfolgen, und das Fieber den Charakter des hectischen annimmt, als die Quelle des Fiebers ganz zu beseitigen. Die Amputation hebt oft nicht bloss das Consumptionsfieber auf, sondern sie beugt auch der Pyämie und namentlich der Septicämie in evidenter Weise vor.

Es muss ferner dafür gesorgt werden, dass das sich bildende Secret weder spontan sich zersetze, noch auch durch ein von aussen kommendes Contagium oder Miasma zur Zersetzung veranlasst werde. In vielen Fällen liegt freilich beides nicht in der Macht des Arztes; man muss dann durch die Anwendung localer Desinfectionsmittel, unter welchen das Blei wie überhaupt die Adstringentien bei den mit stärkerer Reizung verbundenen Wundvorgängen vortreffliche Dienste leisten. Wirksamer noch ist die Kohle, welche aber der gleichzeitigen antiphlogistischen Wirkung entbehrt. Wo die Entzündung die Anwendung stärkerer Reize zulässt, ist das Chlor- und Chlorkalkwasser, bei torpiden Zuständen das

Kreosot, der Holzessig und das Terpentinöl zu benutzen. Sodann hat man sorgfältig zu beachten, dass die Wunde nicht durch Schwämme, Verbandstücke, Wasser, oder durch den Gebrauch unreiner Instrumente, besonders auch nicht durch die Finger der Wärter und Gehülfen inficirt werde. Nie soll man von einer Leichensection zum Verbande von Wunden übergehen. Ausserdem ist auf sorgfältige Entfernung aller verunreinigten Bettwäsche zu achten, und man hat namentlich sowohl die Verbandstücke als die Ausleerungen des Kranken baldigst aus dem Krankenzimmer zu entfernen. Eine wichtige Pflicht ist es, den Kranken so viel wie möglich vor den Exhalationen vieler eiternder Wunden zu bewahren. Die Anhäufung vieler Kranken ist immer bedenklich; wo sie aber unvermeidlich ist, hat man durch gute Ventilation die schädlichen Folgen der Zusammenhäufung zu beseitigen. Die Wärme begünstigt die Zersetzung. Zu warme Krankenzimmer sind daher leichter Heerde der Infection als kühl gehaltene.

§. 572. Man hat in früheren Zeiten auf eine pränumerative Antiphlogose grossen Werth gelegt. Die Chirurgen pflegten ihre Verwundeten nicht bloss gehörig purgiren zu lassen, sondern verordneten auch, in der Absicht dem Wundfieber vorzubeugen, reichliche locale wie allgemeine Blutentziehungen. Man hat längst eingesehen, dass man dadurch das Fieber nicht zu verhüten vermag und ist davon zurückgekommen. Allein die Blutentziehungen nützen nicht nur Nichts, sondern sie schaden geradezu, indem sie unfehlbar die Reizbarkeit der Kranken erhöhen, und die Disposition zum Fieber steigern. Viel wichtiger ist die Sorge für gehörige Entleerung des Urins und des Koths. Es ist eine nicht ganz seltene Erscheinung, dass Kranke nach einer grösseren Verwundung während der ersten vierundzwanzig Stunden gar keinen Urin lassen, trotzdem die Blase sich allmälig anfüllt. Noch häufiger sind Verstopfungen. Beide werden wichtige Quellen der Fiebersteigerung, welche man durch genaues Nachfragen und eigene Untersuchung abzuleiten vermag. In dieser Hinsicht wirkt reichlich genossenes Getränk immer günstig. Dass man sich der stärkeren Laxanzen nicht ohne Noth bedienen wird, versteht sich von selbst. Leichte Sennainfuse, Ricinusöl, der Gebrauch der abführenden Mittelsalze sind hier allen andern vorzuziehen. Von der Diät, als einem wichtigen Hülfsmittel das Fieber zu mässigen, wird noch später die Rede sein. Dass aber ein Verletzter durch unmässige Aufnahme von Nahrungsmitteln oder gar durch den Genuss erregender Getränke sich auch einen Fieberanfall hervorrufen kann, unterliegt keinem Zweifel.

§. 573. Von der localen Behandlung lässt sich im Allgemeinen nur sagen, dass sie insofern auch das Fieber verhütet, oder wo es eingetreten ist, dasselbe vermindert, als sie die örtliche Entzündung bekämpft. Je erfolgreicher dies geschieht, desto sicherer wirken die Localmittel zugleich als Antipyretica. Dies ist namentlich für das Eis, das sicherste Mittel zur Beseitigung progressiver Entzündungen, durch die Untersuchungen von Esmarch und Billroth genügend festgestellt. Allerdings kommt es darauf an, dass das Eis nicht bloss von Zeit zu Zeit oder nur an einer Seite des Entzündungsheerdes applicirt, sondern dass es dauernd und in der ganzen Umgebung angebracht werde. Ausführlich wird hierüber bei der Behandlung der Wunden gesprochen werden. Ein direct das Fieber vermindernder Einfluss der Kälte lässt sich nicht nachweisen. Viel weniger hat die Erfahrung von andern Localmitteln, insbesondere von

den prolongirten Bädern und den warmen Cataplasmen einen günstigen Erfolg auf das Fieber bewiesen. Da die Wärme den entzündlichen Process allemal steigert und nur dadurch ihre Wirkung überhaupt entfaltet, da sie ausserdem die Gefässe erschlafft und dadurch die Resorption fördert, so kann dies Ergebniss genauerer Untersuchungen (Billroth) nicht auffallen.

Zu den wichtigeren Hülfsmitteln, dem Fieber vorzubeugen, gehört die Ruhe der verwundeten Theile. Nichts ist schlimmer als die wiederholte Reizung, welche jede Bewegung mit sich bringt. Abgesehen davon, dass die allgemeine Ruhe des Körpers den Stoffwechsel überhaupt wesentlich herabsetzt, ist die Lage im Bette die beste, um verwundete Theile vor allerlei Störungen zu behüten. Ganz besonders gefährlich sind aber wiederholte Muskelcontractionen, wie sie sich als Reflexkrämpfe bei grösseren Verwundungen (besonders bei Fracturen und Amputationen) so leicht einstellen. Hier leistet die Sorge für eine möglichst bequeme Lagerung des verletzten Theils, die Feststellung des ganzen Gliedes in einem unverrückbaren Verbande Vortreffliches; gerade bei complicirten Verletzungen sind die Gypsverbände bessere und sicherere Beruhigungsmittel als alle Narcotica. Allerdings kann man die letzteren bei Verwundeten nicht entbehren. Wenn das Opium und Morphium überhaupt eine antifebrile Wirkung besitzen, so liegt diese offenbar vorzugsweise in dem Umstande, dass sie die Schmerzen und besonders die Unruhe vermindern, und zugleich das von Sorgen erregte Gemüth zu besänftigen mehr als alle andern Mittel im Stande sind. Kein Chirurg wird den segensreichen Einfluss, den er durch sie auszuüben im Stande ist, entbehren wollen.

§. 574. Ist das Fieber wirklich zum Ausbruche gekommen, so würde die möglichst beschleunigte Ausscheidung der schädlichen, fiebererregenden Stoffe aus dem Blute die Hauptaufgabe werden. Die Benutzung der natürlichen Colatorien, oder wie man es oft teleologisch genannt hat, die Förderung der Heilbestrebungen der Natur, die Befolgung der Wege, welche sie bei der Ausfuhr der Gifte einschlägt, ist hier von jeher das Ziel der ärztlichen Bestrebungen gewesen. Sehr häufig beginnt das Fieber mit Erbrechen. Nicht bloss bei Infectionsfiebern, oft auch bei einfachen entzündlichen Fiebern erledigt sich der Körper gleich zu Anfang auf diesem Wege wenigstens theilweise des krankmachenden Stoffes. Auch Thiere, denen man septische Stoffe in das Blut eingespritzt hat, bekommen nicht selten heftige Vomituritionen. Es ist aber nicht bloss die Entleerung, sondern vielmehr noch die allgemeine Erschlaffung, welche derselben folgt, bei dem günstigen Erfolge, den man so oft darnach eintreten sieht, betheiligt. Der Gefässkrampf lässt nach, die Arterien erweitern sich, der Turgor der Haut nimmt zu, es bricht ein allgemeiner Schweiss aus und mit demselben sinkt die Temperatur. Aus diesem Grunde ist ein bei Zeiten gereichtes Brechmittel nicht allein ein vorzügliches Antiphlogisticum, sondern auch eines der wichtigsten Antipyretica. Andererseits ist aber der eintretende Collapsus den regenerativen Vorgängen (an Wunden u. s. w.) nicht günstig, wesshalb man vom Brechmittel auch nur selten im Wundfieber und bei hectischen Zuständen Gebrauch macht. Nur wo eine septische Infection mit Sicherheit nachzuweisen ist, wie oft bei traumatischen Erysipelen, bei thierischen Giften u. s. w. und in allen mit gastrischen Zuständen complicirten, acut sich einstellenden Fieberanfällen dürfte das-

selbe auch von Seiten der Chirurgen mehr Aufmerksamkeit verdienen als ihm jetzt gewöhnlich geschenkt wird.

Die Brechmittel sind zugleich die besten Diaphoretica, sie sind darin allen andern Hülfsmitteln bei weitem überlegen. Da allerdings eine gleichmässige Transspiration durch die sog. schweisstreibenden Mittel nur sehr schwer zu erreichen ist, so ist man vom Gebrauche derselben ziemlich zurückgekommen. Auch Getränke fördern nur dann, wenn schon die Neigung zum Schwitzen besteht, den Schweiss. Das ist nun beim Wundfieber selten der Fall, und so begnügt man sich in der Regel den Kranken so viel trinken zu lassen, als er verlangt, und lässt ihn dabei nur den Genuss erregender Getränke vermeiden. Im Uebrigen hat man aber auf die Thätigkeit der Haut gerade im Fieber besonderes Gewicht zu legen; es ist ein nicht kleiner Vortheil, den regelmässige Bäder gerade auch in dieser Beziehung darbieten. Anders liegt die Sache freilich bei den hectischen Fiebern, wo die reichliche Transspiration die Kräfte des Kranken zu sehr in Anspruch nimmt, und wo man also so viel wie thunlich die vorhandene Neigung zurückhält.

Die Laxanzen, mit welchen allerdings in früheren Zeiten, sowohl vor als nach Verletzungen ein unglaublicher Missbrauch getrieben wurde, sind sehr mit Unrecht aus der Praxis beim Wundfieber so gut wie gänzlich verschwunden. Allerdings gilt von einem zu reichlichen und länger fortgesetzten Purgiren dasselbe, was bereits vom Brechmittel gesagt werden musste, dass nämlich die regenerativen Vorgänge darunter leiden. Berücksichtigt man aber, wie offenbar der Darmcanal dasjenige Organ ist, durch welchen die in das Blut eingedrungenen, besonders fauligen Stoffe am schnellsten und reichlichsten wieder ausgeschieden werden, so verdienen auch vom theoretischen Standpunkte aus die wichtigen praktischen Erfahrungen, welche Breslau neuerlichst über den Nutzen der Purgirmittel im Puerperalfieber mitgetheilt hat, unsere ganze Aufmerksamkeit. Es dürften dieselben ein Fingerzeig sein, dass auch bei den Eiter- und Faulfiebern, mit denen es der Chirurg zu thun hat, die Erfahrungen der alten Wundärzte einen Anspruch auf Berücksichtigung verdienen. Es versteht sich dabei von selbst, dass man von allen drastischen und scharf reizenden Substanzen abzusehen hat.

§. 575. Auf der abführenden Wirkung beruht sicher zum grossen Theile der Ruf, den das Quecksilber im Allgemeinen und das Calomel im Besonderen als Antipyreticum und Antisepticum geniesst. Man hat allerdings dasselbe noch in viel weiterem Sinne als ein Mittel betrachtet wissen wollen, welches die Fermentation im Blute selbst aufhebe, und stützte sich dabei auf die günstigen Erfahrungen im Typhus, der Pest, der Ruhr u. s. w. Es ist hier nicht der Ort die Berechtigung einer solchen Auffassung weiter zu verfolgen, da für das Wundfieber gerade das Quecksilber eine viel zu mächtige antiplastische Wirkung entfaltet. Für die Pyämie und Septicämie verdienen dagegen grosse abführende Dosen Calomel gewiss das Vertrauen, das sie namentlich in England geniessen, mehr als viele andere Fiebermittel.

Weit weniger sicher ist die oftgepriesene antiseptische und insofern antipyretische Wirkung der Mineralsäuren. Man kann sie immerhin, besonders weil die Kranken meistens ein Verlangen nach säuerlichem Getränk äussern, unter der Form von Limonaden u. s. w. geniessen lassen; sie pflegen aber auch nur insofern sie das quälende Symptom der Trockenheit und des Durstes beschwichtigen einigen Nutzen zu leisten. Wie weit die von Polli als vorzügliche Antiseptica gepriesenen schweflig-

sauren Salze, insbesondere die Sulphide der Soda, des Kali, des Kalks und der Magnesia sich als Antiseptica und insofern auch als Antipyretica bewähren werden, steht noch dahin. Da allerdings die schweflige Säure ein sehr energisches Mittel ist, um Gährungen zu unterdrücken, und ihre Salze in ziemlich grossen Dosen vertragen werden, so hoffte Polli durch die Darreichung der Salze die schädlichen Wirkungen der in das Blut eingedrungenen Fermente aufheben zu können. Leider haben weder Versuche an Thieren *) noch auch neuere Erfahrungen am Krankenbette Polli's Hoffnungen völlig bewährt, und es muss der Zukunft überlassen bleiben, zu entscheiden, wie weit diese Salze überhaupt als Fiebermittel sich verwenden lassen.

§. 576. Lange Zeit hat man in den allgemeinen Blutentziehungen das Cardinalheilmittel für alle Fieber erblicken wollen, und nur in den Wundfiebern machte man allmälig eine Ausnahme in den Fällen, wo schon eine bedeutende Blutung mit der Verletzung verbunden war, oder wo profuse Eiterungen und Brand zu erwarten standen. Sonst ging man so weit, dass man selbst die Unterlassung des Aderlasses fürchtete und nur bei schwächlichen Individuen eine Ausnahme von dem beliebten Schlendrian machte. Verständigere Chirurgen waren freilich mit der Blutentziehung vorsichtiger, und noch ehe Marshall Hall mit gewichtigen Schlägen die allgemeine Aderlasswuth niederwarf, hatte schon Thomson ausgesprochen, dass man mit dem Aderlasse vorsichtig zu verfahren habe, da ein zu reichlicher Aderlass ein plötzliches Sinken der Kräfte veranlassen, und dem Fieber einen adynamischen Charakter aufprägen könne. Ohne Zweifel bedingt ein rascher Blutverlust eine grosse Schwäche der Herzthätigkeit, welche ihrerseits eine mangelhafte Blutzufuhr und damit eine verminderte Action der Nervencentren zur Folge hat, die sich ja deutlich genug in der Ohnmacht kund gibt. Dadurch wird natürlich auch die Spannung im Centrum des vasomotorischen Nervensystems gelöst, vielleicht wird dasselbe sogar ausser Thätigkeit gesetzt und es folgt eine allgemeine Erschlaffung der Gefässmuskulatur, die oft von reichlichem Schweisse begleitet ist und dadurch allerdings eine Ausscheidung des fiebererregenden Agens zur Folge haben hann. Das Alles tritt natürlich um so mehr hervor, je mehr der Kranke schon erschöpft ist. Da nun das subjective Gefühl der Kranken eine auffallende Erleichterung nach dem Aderlasse kund gibt, so begreift man wohl, wie die Aerzte zu gewissen Zeiten zu fanatischen Blutvergeudern werden konnten. Allein wenngleich die subjective Besserung zugleich mit einem oft erheblichen Nachlasse der Temperatur und der Spannung des Pulses verbunden ist, so gehen doch beide rasch vorüber; sehr bald folgt eine vermehrte Frequenz des letzteren und ein erneutes Ansteigen der ersteren. So ist der Gewinn also bald wieder verloren und es bleibt nur der nachtheilige Einfluss auf die Zusammensetzung des Blutes, welcher nur dazu beiträgt, die durch das Fieber an sich schon bedingte Inanition zu erhöhen. Da wir nun bei den meisten Wundfiebern, bei fast allen schwereren Verletzungen auf eine nachhaltige Widerstandsfähigkeit des Körpers rechnen müssen, so erleidet hier der Gebrauch des Aderlasses noch grössere Einschränkungen als bei der Entzündung (S. §. 364). Zudem wird durch den Blutverlust nur die Verbrennung im Allgemeinen für kurze Zeit vermindert; die fiebererregenden Stoffe werden durch den-

*) S. meine Mittheilungen darüber in der Deutschen Klinik 1864. Nr. 51.

selben aus dem Blute nicht entfernt, sie fahren fort zu wirken und dann hat der Aderlass schliesslich mehr geschadet als genützt. Er wird also nur bei starken und bedrohlichen Fluxionen unter denselben Bedingungen zur Anwendung kommen wie bei der Entzündung.

§. 576. In ähnlicher Weise wie mit dem Aderlasse ist man in früherer Zeit mit der Durchführung einer strengen Diät der Fieberkranken viel zu weit gegangen. Im Fieber wird mehr verbraucht als unter normalen Verhältnissen. Wo das von aussen zugeführte Material nicht ausreicht, wird das im Körper selbst aufgespeicherte verbrannt. Es ist desshalb, um langwierige Schwächezustände zu vermeiden, im Allgemeinen bei allen Arten von Fiebern wünschenswerth, wenn es gelingt, den Kranken bei gutem Appetit zu erhalten. Da nun allerdings die meisten Fieber wenigstens bei ihrem ersten Auftreten mit gastrischen Störungen, oft mit ausgesprochenem Magen- und Darmcatarrhe auftreten, so wird man die Nahrungsmittel so leicht verdaulich wie möglich wählen, namentlich aber alle erhitzenden Gewürze und Getränke vermeiden lassen. Dasselbe gilt in allen den Fällen, wo anderweitige Störungen der Verdauung vorliegen. Sobald aber die gastrischen Erscheinungen keine Contraindication der Nahrungsaufnahme bilden, wird man den Kranken mit möglichst einfachen aber möglichst nahrhaften Stoffen erhalten. Dies gilt in höherem Grade noch von den Consumptionsfiebern, wo es geradezu darauf ankommt, den Kranken so gut wie irgend thunlich zu ernähren. Natürlich wird man bei der Auswahl der Speisen darauf sehen, keine Dinge geniessen zu lassen, welche verstopfen, blähen, Uebelkeiten erregen u. s. w., wobei ein sorgfältiges Eingehen auf die Individualität das Zeichen des geübten Praktikers ist. Auch wird man dafür sorgen, dass der Kranke nicht zu grosse Mengen auf einmal zu sich nimmt, damit nicht durch Diätfehler Steigerungen des Fiebers auftreten oder Störungen, welche dasselbe compliciren können, sich entwickeln.

Wo es nöthig ist ausser der Diät noch durch andere Mittel die Ernährung zu unterstützen, verdient der Leberthran vor allen andern den Vorzug. Wahrscheinlich entfaltet derselbe ausser seinen ernährenden Eigenschaften auch noch andere, welche den Stoffwechsel retardiren. Genauere Untersuchungen über dieses wichtige Heilmittel wären sehr zu wünschen.

§. 577. Von allen Mitteln, welche wir besitzen, um direct die febrile Temperaturerhöhung herabzusetzen, verdienen die allgemeinen Bäder ohne Zweifel die ausgedehnteste Anwendung. Schon Le Cat liess mit grossem Nutzen seine vom Stein Operirten nach der Operation in ein Halbbad setzen. Boucher rühmte bei Schusswunden, Le Dran bei allen chirurgischen Operationen den Gebrauch allgemeiner Bäder, und in neuerer Zeit ist man, nachdem die prolongirten Localbäder den an sie geknüpften Erwartungen lange nicht in dem Maasse, als man sich anfangs dachte, entsprachen, auf die Benutzung derselben in einem ausgedehnteren Grade eingegangen. Es kommt nur darauf an, dass der verwundete Theil eine bequeme Lagerung ohne Reizung im Bade zulässt. Man kann dadurch eine fortgesetzte Abkühlung des erhitzten Blutes erzielen und befördert zugleich die Hautthätigkeit fast mehr, als man es durch irgend ein anderes Heilmittel zu erreichen vermag. Es genügt schon, wenn das Bad lauwarm ist, d. h. einige Grade unter der normalen Körpertemperatur liegt, um dadurch sowohl die gewünschte Temperaturdepression zu veranlassen, als auch eine allgemeine Erschlaffung der Hautgefässe zu bewirken,

welche meistens eine stärkere Ausscheidung des fiebererregenden Agens herbeiführt. Bei einfachen entzündlichen und traumatischen Fiebern erreicht man mit blossen Wasserbädern vollkommen seinen Zweck. Bei asthenischen Fiebern, wie sie besonders bei der Septicaemie und der Pyämie stärker ausgeprägt sind, scheinen aromatische Bäder (von Chamillen oder Calmusaufgüssen) eine vollkommener lösende Wirkung zu entfalten, doch fehlt uns zur genaueren Einsicht hier noch jede exacte Untersuchung. Mit den Bädern kann man auch die von Currie (besonders beim Typhus und den hitzigen exanthematischen Fiebern) zuerst methodisch benutzten kalten Uebergiessungen verbinden, welche auch für sich allein als kräftige Antipyretica bei schweren Formen des Wundfiebers mehr Berücksichtigung verdienen dürften, als sie bis jetzt gefunden haben. Die kalte Begiessung wirkt zunächst als ein kräftiges Reizmittel und bedingt eine energische Contraction der kleinen Hautarterien. Dieselbe geht aber bald vorüber und weicht einer Gefässerschlaffung, welche wieder unter günstigen Umständen zur profusen Schweissabsonderung und damit zur raschen Ausscheidung des fiebererregenden Giftes führen kann.

§. 578. Die eigentlichen Fiebermittel, die Febrifuga, gehören sämmtlich unter die sg. Nervina, indem ihre fiebervertreibenden Eigenschaften sich offenbar wesentlich durch ihre Einwirkung auf das Centralnervensystem namentlich wohl auf die vasomotorischen Centralapparate erklären lassen. Unter ihnen steht die Digitalis oben an. Durch die Untersuchungen von Traube ist es in hohem Grade wahrscheinlich geworden, dass dieses Mittel auf die Medulla oblongata und die Wurzeln des Vagus erregend, bei stärkeren Gaben lähmend einwirkt. C. Lenz hat gezeigt, dass bei schwächerer Gabe die Pulsfrequenz vermindert und der Seitendruck im arteriellen System gesteigert, später dagegen der letztere (auch bei grösserer Dose) vermindert wird. Dabei sinkt auch die Eigenwärme. Allein bei den Wundfiebern und besonders bei den pyämischen und septischen Fiebern scheint diese Wirkung nicht auszureichen der Macht des fiebererregenden Giftes gegenüber, so dass man, zumal sie nebenbei leicht Uebelkeiten erregt und auf die Verdauung störend einwirkt, auf ihre Benutzung beim Wundfieber verzichten muss.

Von einem andern altberühmten und namentlich von den Chirurgen eine Zeit lang viel benutzten Mittel, dem Kalisalpeter, hat Traube neuerlichst überraschend genug nachgewiesen, dass seine physiologische Wirkung der Digitalis sehr nahe verwandt ist. Allein auch dieser dürfte den Wundfiebern gegenüber eine zu langsame und zu wenig nachhaltige Hülfe bringen. Von dem Chinin haben Duméril, Demarquay u. A. zu zeigen gesucht, dass es auf das sympathische Nervensystem direct reizend einwirke. Während es aber bei den rein intermittirenden Formen des Fiebers, besonders bei der Intermittens, eine sehr energische und sichere Wirkung entfaltet, der sich bei chronischen Formen nur die antitypische des Arseniks an die Seite stellen lässt, ist es bei den reinen Formen des Wundfiebers, auch wo dasselbe mit intermittirenden aber unregelmässigen Anfällen wie bei der Pyämie auftritt und bei den subcontinuirlichen und remittirenden Formen des hectischen Fiebers fast nur als Tonicum zu verwenden. Wie alle Febrifuga zeigt es seine besten Erfolge, wenn es zur Zeit natürlicher Krisen, also namentlich bald nach der Exacerbation gereicht wird. Auch sollte man es nur in grösseren Dosen (4—6 Gran) geben, da die kleineren sich wenigstens bei den Wundfiebern ganz nutzlos erweisen. Es ist immerhin schon ein erheblicher Gewinn, wenn es das Fieber weniger intensiv macht, da ein mässiges Fieber auch bei längerer Dauer lange nicht so rasch consumirt als Fieberanfälle mit

sehr hohen Temperaturen. Sehr zweifelhaft ist der Nutzen des Veratrin den Wundfiebern gegenüber, welches von Vogt, Hasse und Andern als Antipyreticum empfohlen worden, und auch zweifellos als solches wirkt. Nach Hasse und Billroth bedingt es aber nur dann eine Temperaturerniedrigung, wenn es als Emeticum gewirkt hat. Es tritt danach ein Zustand grosser Ermattung, profuser Schweiss, auch wohl Durchfall ein und ein Consum von Kräften, der bei Wundfiebern für die Folge sehr nachtheilig wird. Es dürfte also gleichwie die Brechmittel überhaupt nur ausnahmsweise bei chirurgischen Fällen benutzt werden können. Die reinen Narkotica, namentlich das Opium und seine Präparate, haben ausser der beruhigenden Wirkung und so weit dieselbe bei fiebernden Verwundeten von Wichtigkeit wird, gar keinen oder doch nur einen sehr geringen Einfluss; insbesondere vermögen sie kaum die Temperatur zu vermindern. Insofern sie aber die Erregbarkeit sehr erheblich herabsetzen, leisten sie sowohl beim Wundfieber als bei den hektischen Zuständen vortreffliche Nebendienste.

§. 579. Wir haben endlich noch der Reizmittel zu gedenken, welche in neuerer Zeit namentlich von englischen Chirurgen in sehr einseitiger Uebertreibung als unentbehrliche Hülfsmittel bei den verschiedensten Fiebern gepriesen wurden. Wie Todd allen Verwundeten, allen heftiger Fiebernden ohne Weiteres nicht bloss Wein, sondern Branntwein zu reichen, vorschlägt, ist ein bedenklicher Leichtsinn. Selbst der Wein schadet im Anfange aller Fieber; er steigert ohne Zweifel die Temperatur und die Erregbarkeit, und es ist eine durch thermometrische Messung, wie ich sie wiederholt angestellt habe, leicht zu widerlegende Täuschung, wenn man das Gegentheil hat behaupten wollen, und sowohl eine Temperaturerniedrigung als eine Verminderung der Pulsfrequenz danach eintreten liess. Die Frequenz der Herzschläge wird unzweifelhaft gesteigert, bei reizbaren und an Alkohol gar nicht gewöhnten Menschen in oft ganz unverhältnissmässiger Weise. Dass auch bei Alkoholverbrauch bei dem grossen Wasserstoffgehalte desselben eine sehr bedeutende Wärmeentwicklung Statt findet, ist nicht bloss aus der Physik bekannt, sondern lässt sich auch bei Gesunden nachweisen. Gerade in diesen Eigenschaften ist aber der unleugbare Nutzen begründet, den die alkoholischen Getränke beim Collapsus bewähren. Hier kommt es darauf an, künstlich die Wärme zu erhalten, um nicht durch die sinkende Körpertemperatur die Nervencentren ihres Einflusses zu berauben, — man denke an die Versuche Chossats über die Wirkung der Wärme bei verhungernden Thieren — es kommt darauf an künstlich die sinkende Energie des Herzens aufrecht zu erhalten, und den hungernden Geweben sauerstoffreiches Blut zuzuführen und namentlich auch die Thätigkeit der Verdauungsorgane zu erregen. Alles das leistet der Alkohol in erwünschtem Masse. Der Wein und seine Varianten, besonders auch die zuckerreichen heissen (spanischen, ungarischen) Weine, sowie die mehr stimulirenden Sorten (Champagner) werden bei solchen adynamischen Fieberzuständen stets unentbehrlich sein. Den Branntwein darf man den an ihn Gewöhnten, besonders bei Wundfiebern nicht ohne Schaden entziehen, bei Menschen, die aber an seinen Gebrauch, nicht gewöhnt sind, schadet der Gehalt an Fuselölen, so dass für solche der Wein bei Weitem den Vorzug verdient. Vielleicht beruht der Nutzen gewisser ätherischer Substanzen z. B. des Camphers bei fieberhaften Schwächezuständen zunächst ebenfalls darauf, dass sie zur Verbrennung gelangen und Wärme erzeugen, welche natürlich dem Körper nicht allein erspart wird, sondern ihm auch zu Gute kommt. Es käme dann die

Wirkung dieser Mittel wesentlich darauf hinaus, dass sie als Ersparungsmittel den Stoffwechsel beschränken und somit dazu beitragen, dass die fieberhafte Consumption von dem Körper länger ertragen wird und der Organismus an Zeit gewinnt, die deletären lokalen Prozesse zu überwinden. Wie wichtig derartige Hemmungsmittel des Stoffwechsels sind, beweist auch der Nutzen des Thrans. Aehnlich ist es ja auch bei der tiefen Ohnmacht, namentlich während der Chloroformnarkose; dauert dieselbe so lange, dass die Desoxydation des Blutes während der Unthätigkeit der Centren der Herzbewegung und der Respiration erlischt, so ist die Rettung unmöglich. Einige Augenblicke früher wäre das Leben wieder zu gewinnen gewesen. Allein auch hier sind exacte Untersuchungen, wie sie für die Arzneimittellehre bisher nur in sehr beschränkter Weise durchgeführt wurden, ein dringendes Bedürfniss für die wissenschaftliche Erörterung.

Bei allen asthenischen Fiebern, bei sehr gesunkenen Kräften, und somit auch bei den hektischen Zuständen ist die Sorge für die möglichst lange Erhaltung der Kräfte der Patienten die wichtigste Aufgabe bei der Behandlung des Fiebers. Zu der sorgfältigen Regelung der Diät, zu der Sorge für reine frische Luft tritt dann noch der directe Gebrauch der Tonika insbesondere des Chinins und unter Umständen selbst des Eisens.

Inhaltsverzeichniss

zu Band I. Abtheilung I.

Uebersicht der Geschichte der Chirurgie und des chirurgischen Standes von Prof. Dr. H. Haeser in Breslau. S. 1. §. 1—55.

Abschnitt I. Die Gewebserkrankungen im Allgemeinen und ihre Rückwirkung auf den Gesammtorganismus von Prof. Dr. Otto Weber in Heidelberg.

A. Lokale Störungen.

a) Oertliche Störungen des Kreislaufes. Verschiedenheiten derselben S. 27. §. 56.

Cap. I. Die Hyperämie. Unterschiede derselben §. 57.

a. Die Wallungsblutfülle, fluxionäre Hyperämie. Fluxion. S. 29. Definition. Allgemeine Steigerung des Blutdrucks. Oertliche Steigerung desselben. §. 58—59. Collaterale Fluxion. §. 60.
Zustandekommen in den verschiedenen Gebieten des Kreislaufs. §. 62—64.
Fluxionen durch Abnahme des Widerstandes. §. 65 u. ff. Hyperämie durch Gefässerschlaffung. Einfluss der Nerven. §. 67. Hyperämie durch Reizung. §. 68. Functionelle Fluxion §. 70. Symptome der Fluxion. §. 71. ff. Folgen derselben. §. 74. Behandlung der Wallungen §. 75. 76.

b) Die Stauungsblutfülle, Blutstockung. Passive Hyperämie. §. 77—85. S. 53. Zustandekommen derselben. §. 77. Durch Abnahme der Herzkraft und Erkrankungen der Gefässwände. §. 78. Venöse Ueberfüllungen nach Verschliessung der Arterien. §. 79. Hypostase. §. 80. Durch Verminderung des Abflusses. §. 81. Atonische Hyperämie. §. 82. Symptome. §. 83. Folgen §. 84. Behandlung. §. 85.

Cap. II. Der örtliche Blutmangel. Lokale Anämie. Ischämie. S. 62. §. 86—92.

Allgemeine und örtliche Anämie. Verhältniss des Herzens und der verschiedenen Abschnitte des Gefässsystems. §. 86. 87. Mechanische oder passive Ischämie. §. 88. Spastische Ischämie. §. 89. Symptome. §. 90.. Folgen. §. 91. Behandlung. §. 92.

Cap. III. Verstopfungen der Gefässe durch ursprüngliche oder eingewanderte Pfröpfe. Thrombosen und Embolieen. S. 69. §. 93—114.

Arten und Unterschiede. §. 93. Bildung und Zerfall der Thromben. §. 94. 95. Einwirkung auf die Gefässwände. §. 96. Traumatische Thrombose. Compressionsthrombose. Dilatationsthrombose. Marantische Thrombose. Secundäre Gerinnung. §. 97. Thrombosen durch Veränderung der Gefässwände; durch fremde Körper; durch chemische Einflüsse. §. 98. Embolische Thrombosen. Arten derselben. Luft- und Fettembolie. §. 99. Wege der Embolie. §. 100. Folgen derselben. §. 101. Wirkungen der Gefässverstopfung. §. 102. Arterienthrombosen. §. 103. Folgen. Ischämie. Brand. §. 104. 105. Capillarembolieen. §. 106. Embolische Infarcte und Abscesse. §. 107. Verlauf derselben. §. 108—110. Venenthrombosen und Folgen. §. 111. Behandlung der Thrombosen und Embolieen. §. 112—114.

Cap. IV. Der Blutstillstand. Stasis. Blutstockung. S. 106. §. 115—126.

Definition. §. 115. 116. Ursachen und Theorie. §. 117. Mechanische und physikalisch-chemische Stasen. Erscheinungen derselben. §. 118. Bei Verletzungen. §. 119. Stase durch Diffusion. §. 120. Abhängig von der Concentration des Blutes und der Flüssigkeiten, dem Blutdrucke, den Gefässwänden und den äusseren Verhältnissen. §. 120. 121. Erscheinungen der Stase. §. 122. Folgen derselben. §. 123—125. Behandlung der Stase. §. 126.

Cap. V. Blutungen. Blutergüsse. Hämorrhagieen. Hämorrhagische Diathese. S. 119. §. 127—144.

Definition. Zustandekommen. Aeussere und innere Blutungen. Verschiedenheiten derselben. Blutungen aus Arterien, Venen, Capillaren, Parenchymatöse. §. 127 — 129. Ursachen der Blutungen. Verletzungen. §. 130. Scheinbar spontane Blutungen. Blutungen aus jungen Gefässen und wuchernden Geweben. Hämorrhagische Diathese. Ursachen derselben im Blute und in den Gefässen. Septicämie. §. 131. Bluterkrankheit. §. 132. Blutungen durch örtliche Steigerungen des Blutdrucks. § 133. Symptome der Blutungen. Die Charactere arterieller venöser, parenchymatöser Blutungen; aus secernirenden Organen. Blutungen in die Gewebe. Blutgeschwülste. §. 134. Allgemeine Symptome. Tod. Erschöpfende Blutungen. Grösse des Blutverlustes, welchen ein Mensch vertragen kann. §. 135. 136. Ursachen der spontanen Blutstillung. §. 137. Hindernisse derselben. §. 138. Verschliessung der Gefässe durch Thromben. Organisation des Thrombus. §. 139. Organisation freier Blutergüsse. §. 140. Resorption. Erweichung. Einwirkung auf die Gewebe. Schwund. §. 141—143. Prognose der Blutungen. §. 144.

Cap. VI. Von der Behandlung der Blutungen und insbesondere von der Blutstillung. S. 151. §. 145—166.

Wann dieselbe erforderlich. §. 145. Uebersicht der Blutstillungsmethoden. §. 146.

I. Directe Blutstillungsmittel etc. A. Druck auf die blutenden Gefässöffnungen. Compressionspincetten. Tamponade. Verschiedene Mittel für dieselben. §. 147. 148. B. Die Ligatur an der blutenden Mündung. Verfahren und Varianten. Wirkung der Ligatur. Nachblutungen. §. 149 — 153. C. Umstechung. Acupressur. Ansa haemostatica. §. 154—156. D. Torsion und Perplication der Gefässe. §. 157. Anwendung der Ligatur u. s. w. auf die Venen. §. 158. E. Styptica: Klebemittel. Kälte. Glühhitze. Adstringentien. §. 159.

II. Indirecte Blutstillung. Compression. Compressionsstellen der Hauptgefässe. §. 160. Compressorien. Tourniquets. §. 161. Methodische Einwicklung. §. 162. Flexion. §. 163. Umschlungene Naht. §. 164. Unterbindung in der Continuität. Unterbindungsstellen der Hauptarterien. Ausführung. §. 165. 166. Wirkung. Collateralkreislauf. Anastomosen der Hauptarterien. Herstellung direkter Verbindungen. Gefässregeneration. §. 167—169. Nachblutungen nach der Unterbindung n der Continuität. §. 170. Verfahren zum Ersatze derselben. §. 171. Dynamische Blutstillungsmittel. Herabsetzung des Blutdrucks, Blutentziehung. Hämospasie. Schwächende Lebensweise. Digitalis und Narcotica. §. 172. 173. Mittel, welche die Gefässcontraction fördern. Secale.* Aetherische Mittel. §. 174. Bekäm-

pfung der hämorrhagischen Diathese. §. 175. Beseitigung des ergossenen Blutes. §. 176.

Cap. VII. Von den Ausschwitzungen, Transudaten und Exsudaten. S. 192. §. 177—191.

Aus dem Blut wird nur Serum ausgeschwitzt. Dasselbe wird nie organisirt. §. 177. Der Faserstoff und seine Gerinnung. §. 178. Graduelle Verschiedenheiten der Exsudate. § 179. Ursachen der Transudation und Exsudation. §. 180—185. Mangelhafte Resorption. §. 186. Formen und Arten der Exsudation. §. 187. 188. Chemische Eigenschaften der Trans- und Exsudate. §. 189. Einzelne Bestandtheile derselben. §. 189. Symptome und Folgen. §. 190. Behandlung. §. 191.

Cap. VIII. Von den Wassersuchten und Oedemen. S. 219. §. 192—210.

Arten. §. 192. 193. Ursachen. Mechanische Oedeme durch mangelhaften Rückfluss, durch Hyperämie und Inanition. §. 194—196. Symptome der Oedeme. §. 197. Von freien Wassersuchten. §. 198. Folgen. Verlauf. Ausgänge. §. 199—202. Behandlung. §. 203.

Punction. Geschichte. Verfahren. Indication. Cautelen. §. 204—209. Scarification. §. 210.

b. Oertliche Störungen der Ernährung. S. 240.

Einleitung. Ueber die Ernährungsgesetze im Allgemeinen. S. 240. §. 211—219.

Wachsthum und Entwicklung. Arbeit und Ernährung. Reizung. §. 211 — 213. Blutzufuhr §. 214. 215. Mischung des Blutes. §. 216. Einfluss der Nerven auf die Ernährung. §. 217. Einfluss der Reize auf die Zellenthätigkeit. §. 218. Verschiedene Formen der gestörten Ernährung. §. 219.

Cap. IX. Ernährungsstörungen mit gesteigerter Anbildung. Hypertrophie. Hyperplasie, Regeneration und Heteroplasie. S. 252. §. 220—286.

Formen der gesteigerten Anbildung. Gutartige. Bösartige. Begriff der Homoeoplasie und Heteroplasie. Specifische Elemente. §. 220—222. Quellen der Neubildungen. Organisation der Exsudate. Formen der Zellenvermehrung. §. 223—243. *) Gefässneubildung. §. 244. Celluläre, histioide, organoide teratologische Neubildungen. §. 245. Erkrankungen neugebildeter Gewebe. §. 246.

A. Regenerative Neubildungen. Normale Regeneration. Vernarbung und Regeneration. Wiederanheilung losgetrennter Theile. §. 247—249. Regeneration der verschiedenen Gewebe. §. 250. 251. Regeneration durch Granulationsgewebe. §. 252. Folgen und Leitung der Regeneration. §. 253.

B. Hypertrophieen und Hyperplasieen. Homoeoplastische Neubildungen. Gutartige Gewächse. Verhältniss der Hypertrophie zur Hyperplasie. §. 254. Formen derselben. §. 255. 256. Ursachen der Hypertrophie; durch gesteigerte Zufuhr. Durch mangelhaften Verschleiss. Unbekannte Ursachen. §. 257. 262. Vorkommen. §. 263. Symptome. §. 264. Verlauf, spontane Rückbildung. Vereiterung, §. 265. 266. Behandlung. §. 267.

C. Heteroplastische Neubildungen. Bösartige Gewächse. Definition. §. 268. Entwicklung. §. 269. Formen. §. 270—272. Ursachen. §. 273. Specifische Stoffe. §. 274. Verbreitung. Dyskrasieen. §. 275. 276. Allgemeinleiden. §. 277. Oertliche Reize. §. 278. 280. Symptome §. 281. Verlauf. §. 282. 283. Rückbildung. §. 284. Behandlung. §. 285. 286.

Cap. X. Ernährungsstörungen mit gesteigerter Rückbildung. Regressive Metamorphosen. Die Atrophieen und Degenerationen sowie die Necrobiosen. S. 305. §. 287—323.

Formen der Atrophie. §. 287. I. Die reinen Atrophien. Mangelhafter Nach-

*) Durch ein Versehen ist die Bezeichnung der Parapraphen in Unordnung gerathen: Anstatt §. 224 steht §. 241. u. s. w., so dass also die Paragraphen 224—240 ausgefallen sind. Leider wurde der Irrthum erst bemerkt als er sich nicht mehr ändern liess.

wuchs. Aplasie, senile Atrophie. §. 288. Gesteigerte Rückbildung ohne Texturveränderung. Druckschwund. §. 289.

II. Die degenerativen Atrophieen mit Erhaltung der Elemente. Verhornung. Verhärtung. Induration. §. 290. Verkäsung (Tuberkulisirung). §. 291. Verkalkung. Petrification, Concrementbildung. §. 292—295. Echtes geschichtetes Amyloid. §. 296. Glasige Verquellung. Hyaloide oder amyloide Entartung. Allgemeine Hyalinose oder Speckkrankheit. §. 297—299.

III. Die Atrophieen mit Vernichtung der Elemente. Nekrobiosen. Trübkörnige Schwellung. §. 300—302. Faserstoffmetamorphose der Zellen. §. 303. Hydropische Entartung. Verwässerung. §. 304. Verschleimung. Colloide Metamorphose. §. 305. Verfettung. Fettdurchwachsung. §. 306. Ursachen der Fettmetamorphose. §. 307. Vorkommen derselben. §. 308. Erscheinungen. §. 309. Folgen. §. 310. Pigmentmetamorphose. §. 311. Vorkommen derselben. §. 312. Vorkommen der verschiedenen Arten des Schwundes. §. 313. Senile Atrophieen. §. 314. Marastische. §. 315. Ursachen der Atrophieen. §. 316—320. Symptome. §. 321. Folgen. §. 322. Behandlung. §. 323.

Ernährungsstörungen mit gesteigerter Rückbildung und gleichzeitig gesteigerter Anbildung.

Cap. XI. Die Entzündung. S. 362. §. 324—370.

Namen und Wesen. §. 324. Betheiligung der Gefässe. Entzündung gefässloser Gewebe. §. 325. 326. Unabhängig von der Blutzufuhr. §. 327. Folgen der Reizung der Gewebe. Zerstörungvorgänge. Exsudative und plastische Vorgänge. §. 328—331. Adhäsive Formen. §. 332. Croupöse und diphtheritische Entzündungen. §. 333. Parenchymatöse Entzündung. §. 335. Eiterbildung. §. 336. Schema der Entzündung. §. 337. Symptome derselben. Wärmeentwicklung. §. 338. Röthe. §. 339. Geschwulst §. 340. Schmerz. §. 341. Functionelle Störungen. §. 342. Entzündungsfieber. §. 343. Blut bei der Entzündung. §. 344. Ursachen. Mechanische, chemische Reize. Contagien §. 345. 346. Blut und Parenchymsäfte. §. 347. Neurotische Entzündungen. §. 348. Prädisponirende Ursachen. §. 349. Charakter, Verlauf und Dauer der Entzündung. Chronische Entzündungen. Prognose. §. 350—353. Behandlung der Entzündung. Causale. Beseitigung der entstandenen Reizung. Herabsetzung der örtlichen Thätigkeit. Kälte. Narcotica. §. 354—357. Verminderung des Blutzuflusses. Adstringentien. Compression. Scarification. Oertliche Blutentziehung. Derivation. §. 358—361. Steigerung der Reizung. Wärme. Bäder. §. 362. Entfernung der Krankheitsprodukte. §. 363. Allgemeine Antiphlogose. Aderlass. Wirkung desselben. §. 364. Nauseosa. Purgantien. Diaphoretica. Antiplastica. Narcotica. Stimulantien. Rückblick. §. 365—370.

Cap. XII. Die antiphlogistischen Operationen der sog. kleinen Chirurgie. S. 433. §. 371—400.

Der Aderlass. Wirkung desselben. §. 371. 372. Methoden. Wahl der Vene. Ausführung am Arme §. 375, am Fusse §. 376, am Halse §. 377. Ueble Ereignisse. §. 378. Folgen. §. 378.

Arteriotomie. §. 380. 381.
Ansetzen der Blutegel. §. 382—384.
Anwendung blutiger Schröpfköpfe. §. 385—387.
Künstliche Blutegel. §. 388.
Derivirende Hautreize. Senfteig. §. 389. Vesicantien. §. 390—391.
Fontanellbildung. §. 392. 393.
Haarseil. §. 394.
Moxen. §. 395.
Glüheisen. §. 396.
Das Impfen. §. 398—400.

Cap. XIII. Von der Eiterung (Suppuration) im Allgemeinen. S. 455. §. 401—410.

Eiter. Bestandtheile desselben. §. 401—402. Entwicklung. §. 403. Formen der Eiterung. §. 404. Ursachen. §. 405. Erscheinungen. §. 406. Folgen. §. 407. Behandlung. §. 408—410.

Cap. XIV. Von den Abscessen. S. 471. §. 411—441.
Definition. Formen der Abscesse. §. 44. Infiltrirende, colliquirende, demarkirende Abscesse. §. 412. Ursachen. 413. Erscheinungen. §. 414. Verlauf, Rückbildung, Durchbruch, Vernarbung. §. 415. 416.

Acute, heisse oder phlegmonöse Abscesse. Erscheinungen oberflächlicher und tiefer. §. 417. Fluctuation. §. 418. Diagnose. §. 419. Ausgänge derselben. §. 420—421. Behandlung. §. 422—426.

Die metastatischen Abcesse. Ursprung derselben, Vorkommen, Erscheinungen, Verlauf. §. 427. 428.

Die chronischen kalten oder sog. Lymphabscesse. Begriff, Ursachen, Symptome, Verlauf, Behandlung. §. 429—432.

Die Senkungs- oder Congestionsabscesse. Begriff, Ursachen, Symptome, Verlauf, Behandlung. §. 433—436.

Von der operativen Eröffnung der Abscesse (Oncotomie) und der Nachbehandlung derselben. Eröffnung mit der Lanzette oder dem Bistouri. §. 437. 348. Subcutane Eröffnung. §. 439. Haarseil, Drainage. §. 440. Aetzmittel. §. 441.

Cap. XV. Von der Verschwärung (Ulceration) und den Geschwüren. S. 501. §. 442—475.

Begriff §. 442. Zustandekommen und Ursachen. §. 443—445. Arten der Verschwärung. §. 446. 447. Eigenschaften eines Geschwürs. §. 448—49. Verlauf und Rückwirkung auf das Allgemeinbefinden. §. 450—451. Behandlung. §. 452—453.

Specielle Betrachtungen der einzelnen Geschwürsarten. Entzündliche. §. 455. Erethische. §. 456. Atonische. §. 457. Oedematöse. §. 458. Hämorrhagische. §. 459. Fungöse. § 460. Varicöse. §. 461. sog. eczematöse. §. 462. Tuberculöse. §. 463. Lupusgeschwüre. §. 464. Krebsgeschwüre. §. 465. Flache Hautscirrhen, Ulcus rodens. §. 466. Geschwüre bei Geschwülsten. §. 467. Erweichungsgeschwüre, senile Geschwüre. §. 469—70. Scrophulöse. §. 471. Syphilitische. §. 472. Mercurielle. §. 473. Scorbutische. §. 474. Gichtische Geschwüre. §. 475.

Cap. XVI. Von den Fisteln und fistulösen Geschwüren. S. 539. §. 476—483.

Begriff. §. 476. Formen und Ursachen. §. 477—79. Symptome. §. 480. Verlauf u. Prognose. §. 481. Behandlung. §. 482. 483.

Cap. XVII. Von dem Brande. S. 548. §. 484—529.

Verschiedene Bezeichnungen, Necrose und Necrobiose. §. 484. Ursachen, Prädisposition der Gewebe, directer und consecutiver Brand, Stase, Entzündung, Oedem, Hämorrhagie, Druckbrand, marastischer Brand. §. 485—487. Brand durch Ischämie, Thrombose und Embolie §. 488. 469. Venenthrombose, Einklemmungsbrand. §. 490. Brand bei Inanition, Intoxicationsbrand. §. 491. Zeichen des Brandes. §. 492. Veränderungen der Gewebe. §. 493. Trockener und feuchter Brand. §. 494—495. Verlauf des Brandes. §. 496. Demarcationsentzündung. §. 497. Einfluss des Brandes auf den Gesammtorganismus. §. 499. Prognose. §. 500. Behandlung. §. 501—506.

Specielle Betrachtung einzelner Formen des Brandes: Druckbrand. §. 507—509. Marastischer, thrombotischer und embolischer Brand. §. 510—514. Der symmetrische Brand (die locale Asphyxie). §. 515—518. Der Mutterkornbrand. §. 519—524. Die anämischen Brandformen, Noma und diabetischer Brand. §. 525—529.

B. Allgemeine Störungen durch die Rückwirkung der Erkrankungen der Gewebe auf den Gesammtorganismus.

Die Allgemeinkrankheiten sind Folgen localer Störungen. §. 530. Wege, auf welchen die locale Störung auf den Gesammtorganismus einwirkt, Lymphe, Blut, Nerven. Functionsstörungen. §. 531. 532.

Cap. XVIII. Von den allgemeinen Veränderungen des Bluts, insbesondere seiner Menge. Plethora, Allgemeine Anämie, Inanition, Marasmus. S. 582. §. 533—544.
Begriff der Plethora. §. 533. Ursachen. §. 534. Plethora apokoptica. §. 535. Behandlung der Plethora. §. 536.

Anämie, Unterschiede derselben von der Inanition, acute Form. §. 537. 538. Chronische Anämie. §. 539. Behandlung. §. 540.
Inanition, beim Hunger §. 541, durch starke Secretionen. §. 542.
Marasmus. §. 543. Einfluss desselben auf chirurgische Unternehmungen. §. 544.

Cap. XIX. Von der Transfusion und Substitution des Blutes und der Infusion. S. 592. §. 545—551.

Geschichte. §. 545. Definition. §. 546. Nutzen. §. 547. Gefahren. §. 548. Indicationen. §. 549. 550. Ausführung. §. 551.

Cap. XX. Ueber das Fieber im Allgemeinen und das Wundfieber insbesondere. S. 597. §. 552—579.

Definition. §. 553. Fieberfrost, wahre und scheinbare Temperaturabnahme beim Fieber. §. 553—554. Fieberhitze, Ursachen derselben, gesteigerter Stoffwechsel. §. 555. Von der Hitze abhängige Symptome, Pulsfrequenz, nervöse Erscheinungen. §. 556. Zusammenhang der Erscheinungen, Fiebertheorie; das fiebermachende Agens ist ein Ferment. §. 557—559. Verlauf des Fiebers. §. 561. Ausgänge. §. 562. Wundfieber. §. 563—566. Nachfieber. §. 567. Fieber bei Pyämie, Septicämie und Brand. §. 568. Hectisches Fieber. §. 569. Behandlung des Fiebers. §. 570—579.

Verzeichniss der Holzschnitte*)

zu Band I. Abtheilung I.

Fig. 1. S. 31. Zur Erläuterung der collateralen Strömung des Blutes bei Stromhindernissen.
Fig. 2 u. 3. S. 32. Zur Erläuterung des Blutdrucks bei Gefässunterbindung.
Fig. 4. S. 35. Collaterale Wallung bei Arterienstrictur durch Kälte am Mesenterium eines Kaninchens.
Fig. 5 u. 6 S. 40. Gefässe des Kaninchenohrs bei starker normaler Füllung, und dieselben nach Durchschneidung des N. sympathicus am Halse.
Fig. 7. S. 57. Stauungshyperämie am Dünndarm eines Kaninchens nach Unterbindung einer Vene.
Fig. 8. S. 76 u. Fig. 16. S. 100. Verschiedene Formen der Thrombenbildung in Venen, welche mit Klappen versehen sind.
Fig. 9. S. 79 u. Fig. 19. S. 122. Eine kleinste Arterie des Gehirns mit fettiger Degeneration ihrer Wandelemente und einem Aneurysma.
Fig. 10. S 85. Fettembolie der Gehirnarterien von einem Kaninchen nach Injection einer Fettemulsion. Vergr 90.
Fig. 11. S. 87. Stück des Randes eines Lungenlappens mit Embolie der Arterien und Capillaren und Infarctbildung. Vergr. 90.
Fig. 12. S. 88. Herz einer Katze mit embolischen Abscessen.
Fig. 13. S. 89. Embolischer Infarct der Niere mit centraler verstopfter Arterie und secundärem Gerinnsel in der Vene. Vergr 8
Fig. 14. S. 91. Marantische Gangrän der drei ersten Zehen des linken Fusses mit Obliteration der Art. tibial. durch ein adhärentes secundäres Gerinnsel.
Fig. 15. S. 98. Schema eines embolischen Infarctes.
Fig. 16. S. 100. S. Fig. 8.
Fig. 17 u. 18. S. 117. Arterien und Venen aus dem durchsichtigen Theile des Mesenteriums eines Kaninchens vor und nach der Stase durch Verbrennung.
Fig. 19. S. 122. S. Fig. 9
Fig. 20. S. 142. Farblose Blutkörperchen aus einem ganz frischen Thrombus in der Theilung und Umbildung zu Bindegewebszellen.
Fig. 21. S. 143. Junge Gefässschlingen aus einem fünf Tage alten Thrombus.
Fig. 22. S. 143. Junge Gefässschlingen und Bindegewebe aus einem 8 Tage alten Thrombus.

*) NB. Alle Holzschnitte mit Ausnahme einiger weniger sind Originale nach eigenen Zeichnungen von Originalpräparaten.

O. Weber.

Fig. 23. S. 144. Längsschnitt des unterbundenen Endes einer Arteria cruralis mit injicirtem Thrombus.
Fig. 24. S. 145 Querschnitt einer Carotis mit injicirtem Thrombus.
Fig. 25. S. 146. Längsschnitt einer Vene mit vascularisirtem Thrombus.
Fig. 26. S. 173. Compressorium für grössere Arterien nach Colombat-Dupuytren.
Fig. 27. S. 174. Bulleys Compressorium zur Compression einer Arterie an verschiedenen Stellen.
Fig. 28. S. 181 Collateralgefässe nach Unterbindung der Carotis eines Schafs nach Ebel.
Fig. 29. S. 185 Entwicklung der vasa vasorum an der Unterbindungsstelle der Iliaca eines Hundes nach Porta.
Fig. 30. S. 257. Croupmembran der Larynxschleimhaut mit jungen Gefässen und wuchernden Zellen. Vergr. 450.
Fig. 31. S. 259. Zellenproduction durch Theilung aus einem Scirrhus der Brustdrüse Vergr. 350.
Fig. 32 S. 259. Endogene Zellbildung aus einem Myeloidsarcom und einem Epithelialkrebs Vergr. 350.
Fig. 33. S. 260. Endogene sog freie Zellbildung (Eiter) im Cylinderepithel der Larynxschleimhaut beim Croup. Vergr. 450.
Fig. 34. S. 261. Muskelneubildung im Stadium der Granulation aus einem pyämischen Muskelabscesse eines Menschen. Vergr. 350
Fig. 35. S. 274. Hyperplasie. Hypertrophie und Atrophie der Fettzellen. Vergr. 260.
Fig. 36. S. 275. Hypertrophische Papille der Haut aus einem Condylome. Vergr. 40.
Fig. 37. S. 288. Entwicklung des Eiters aus dem subcutanen Bindegewebe über einem Bubo. Vergr. 350.
Fig. 38. S 289. Entwicklung des Epithelialkrebses aus dem Unterhautbindegewebe von einem Lippenkrebse.
Fig. 39. S. 312. Geschrumpfte (tuberkulisirte) Eiterkörper aus einem verkästen Heerde, verfettete Granulationszellen.
Fig. 40. S. 314. Arterie der Pia mater mit Kernwucherung und Bildung von Tuberkelknoten.
Fig. 41. S. 315. Verkalkte Epithelzellen aus einem Atherom der Haut. Verkalkter Knorpel aus einem Enchondrom.
Fig 42. S. 316. Verkalkte Muskelbündel.
Fig. 43. S. 321. Geschichtetes Amyloid der Prostata und des Gehirns.
Fig. 44 S. 322. Amyloid degenerirte Knorpelzellen der Intervertebralknorpel bei Caries der Wirbelsäule.
Fig. 45. S. 322. Glasig verquollene Arterien des Darms. Glasig verquollene Drüsenzellen (sog. amyloide Degeneration).
Fig. 46. S. 329. Glasig verquollene (amyloide) Muskelbündel aus dem Herzfleische. Trübkörnige Muskelfasern aus einem Sarcom. Fettig entartete Muskelbündel.
Fig. 47 S. 332. Colloid der Schilddrüse. Colloide Zellen aus einem Krebse. Colloide Zellen aus dem Auge.
Fig. 48 S. 333. Colloide Zellen aus dem Glaskörper.
Fig. 49. S. 337. Gelenkknorpel in fettigem Zerfalle bei Caries.
Fig. 50. S. 344. Fettig entarteter Knochen bei Caries. Vergr. 460.
Fig. 51. S. 346. Pigmentmetamorphose der Zellen und Gefässe aus einem melanotischen Markschwamm des Auges.
Fig. 52. S. 373. Durchschnitt durch eine entzündete Pleura mit Wucherung, trübkörniger Schwellung der oberflächlichen Zellenschichten und Gefässwucherung. sog. Pseudomembran. Kernwucherung in den Zellen. Colloide und fettige Metamorphose derselben. Vergr. 460.
Fig. 53. S. 375. Schema einer adhäsiven Gelenkentzündung.
Fig. 54. S. 376. Durchschnitt durch die croupös entzündete Mastdarmschleimhaut.
Fig. 55. S. 380. Schematische Darstellung der Entzündungsvorgänge.
Fig. 56. S. 457. Kaltgewordener und frischer lebender Eiter. Todte Eiterkörper in verschiedenen Formen der Entwicklung und des Zerfalls. Kriechende Eiterkörper. Vergr. 560.
Fig. 57. S. 461. S. Fig. 37.

Fig. 58. S. 462. S. Fig. 33.
Fig. 59. S. 474. Entstehung eines colliquirenden Abscesses im Bindegewebe.
Fig. 60. S. 475. Dissecirender Abscess in der Venenwand. Vergr. 40.
Fig. 61. S. 476. Begränzungsabscess im spongiösen unteren Ende des Oberschenkels bei centraler Necrose.
Fig. 62. S. 509. Durchschnitt eines syphilitischen Geschwürs der Vorhaut bei schwacher Vergrösserung.
Fig. 63. S. 519. Durchschnitt eines Unterschenkels mit fungösem Geschwüre bei Gelenkentzündung.
Fig. 64. S. 528. Atrophischer Scirrhus des Gesichts, sog. Ulcus rodens.
Fig. 65. S. 541. Querschnitt eines Mastdarmfistelganges.
Fig. 66. S. 542. Ansicht einer Blasenscheidenfistel.
Fig. 67. S. 561. S. Fig. 18.
Fig. 68. S. 578. Zerstörung der Wange und Necrose der Kiefer bei Noma von einem 11jähr. Knaben

---

Verzeichniss der Tafeln

zu Band I. Abtheilung I.

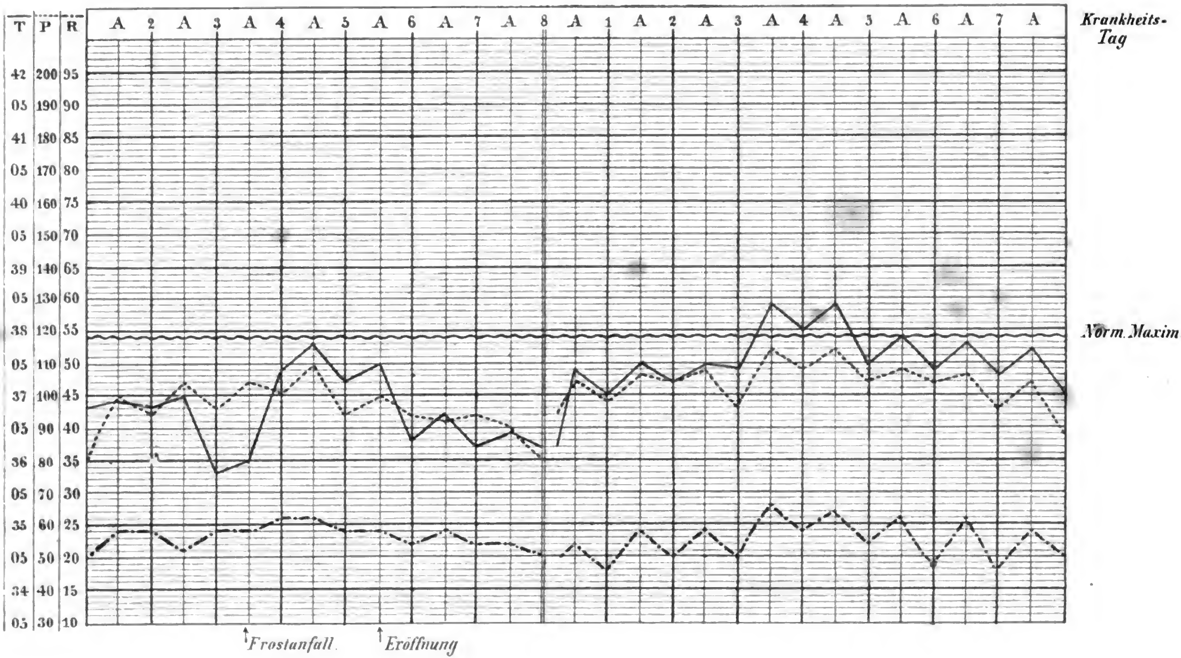
Tafel I—VI.		Fiebercurven zur Erläuterung der verschiedenen Formen des Fiebers.
Taf. I.	1.	Fieber bei Furunkel. S. S. 612.
	2.	Fieber bei complicirter Fractur des Unterschenkels. S. S. 613.
Taf. II.	3.	Fieber nach Amputation des Oberschenkels. S. S 614.
	4.	Fieber nach Streckung eines ankylosirten Hüftgelenks. S. S. 614.
Taf. III.	5.	Fieber bei traumatischem Erysipelas. S. S. 614.
	6.	Fieber bei einem Hunde nach Amputation des Oberschenkels und später nach Einspritzung des eigenen Eiters. S. S. 616.
Taf. IV.	7.	Wundfieber mit Nachfieber nach Amputation beider Brüste. S. S. 616.
Taf. V.	8.	Fieberhöhe bei schwerer Pyämie. S. S. 618.
Taf. VI.	9.	Hectisches Fieber durch Wundfieber complicirt bei Retroperitonäalabscess. S. S. 619.
	10.	Inanitionsfieber bei Carcinom der Parotis. S. S. 620.

Schnellpressendruck von C. H. Kunstmann in Erlangen.

I.

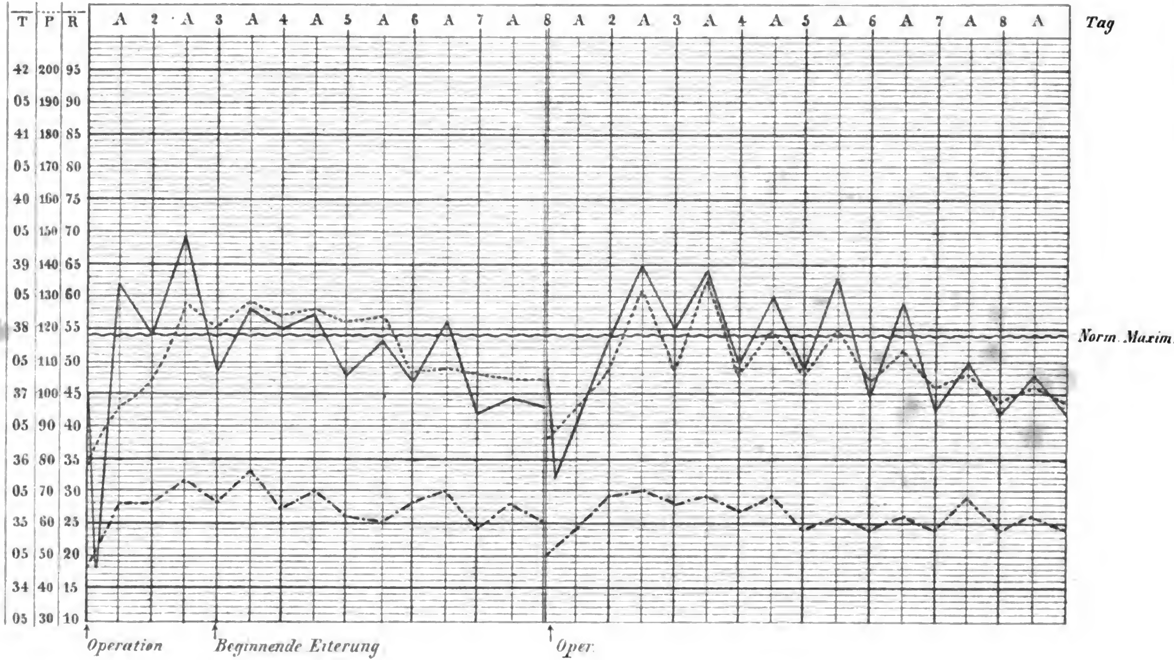
Leichtes Entzündungs- und Wundfieber.

1. Fieber bei Furunkel. *2. Fieber bei complicirter Fraktur des Unterschenkels 16 Stund n. d. Verletzung.*



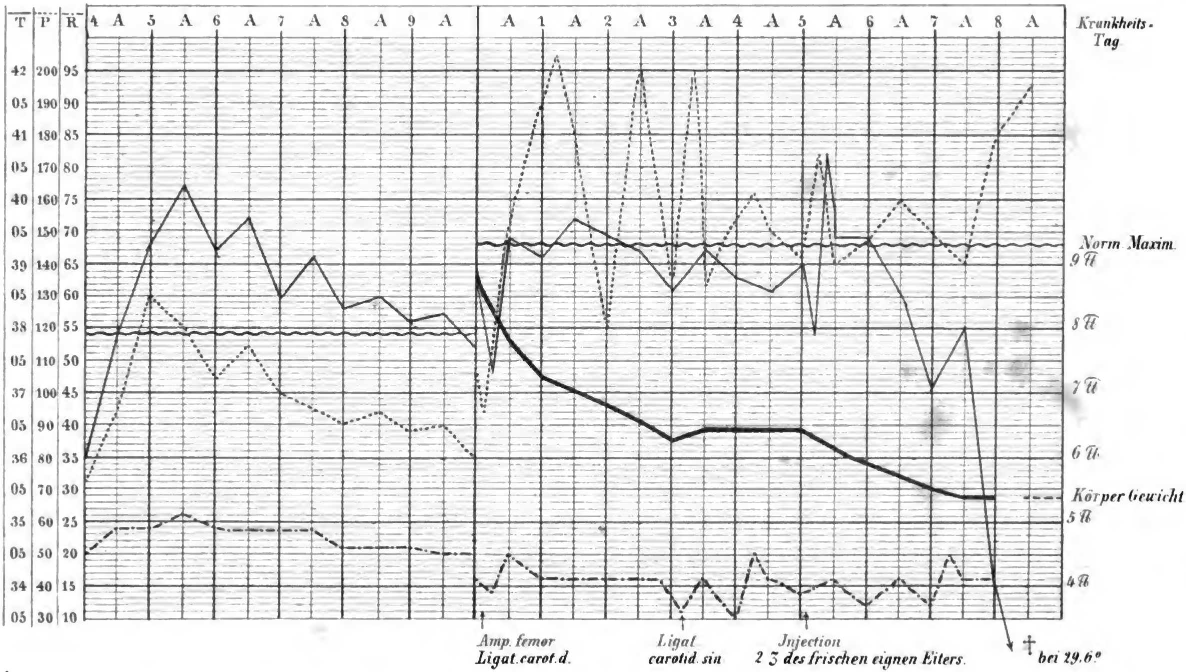
Gewöhnliches Wundfieber.

3 Fieber nach Amputation des Oberschenkels. 4 Fieber nach Streckung eines ankylosirten Hüftgelenks.

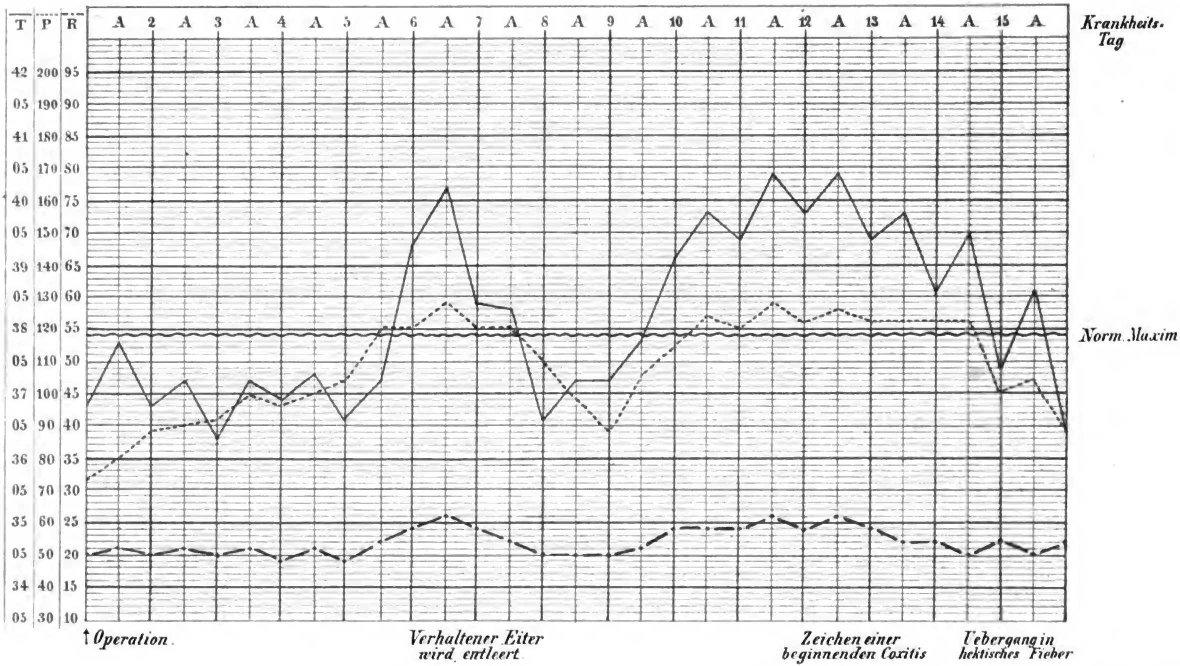


5. Fieber bei traumatischem Erysipelas.

6. Fieber bei einem Hunde nach Amputation des ganzen Oberschenkels u. später nach Einspritzung des eigenen Eiters.

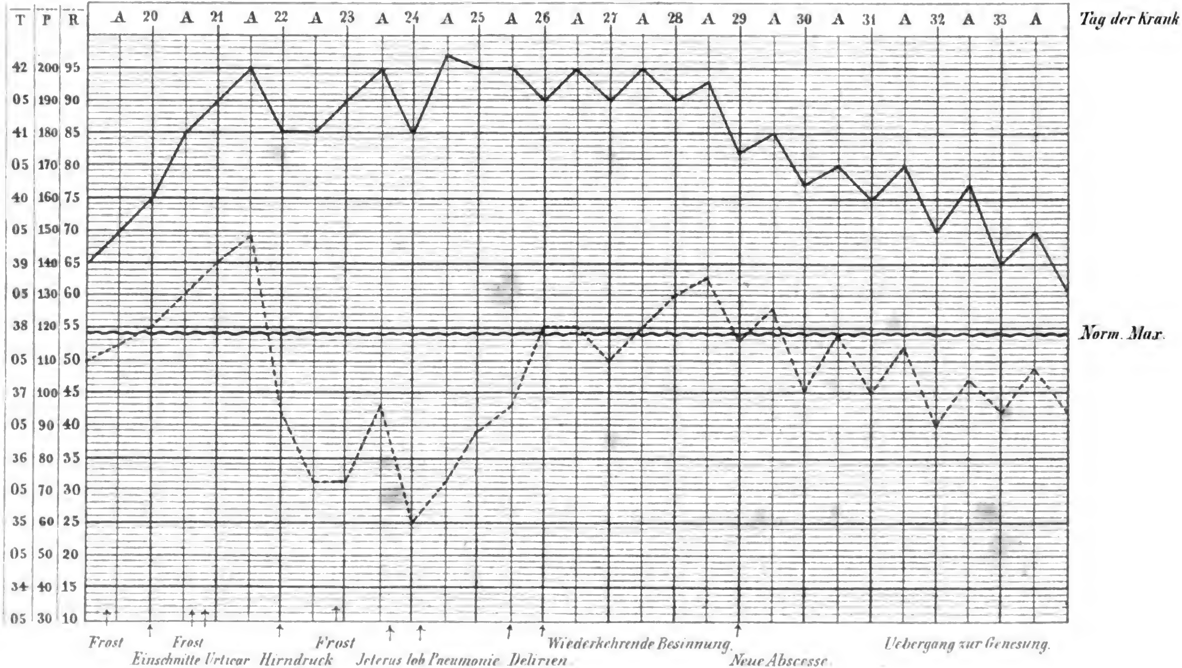


7. Wundfieber mit Nachfieber.
nach Amputation beider Brüste



V.

8. Fieberhöhe bei einer schweren Pyaemie mit Hirnaffection und lobulaerer Pneumonie sowie zahlreichen metastatischen Abscessen nach Periostitis mit Ausgang in Genesung.



VI.

9. *Hektisches Fieber durch Wundfieber complicirt bei Retroperitonaealabscess.*

10. *Jnanitionsfieber bei Carcinom der Parotis.*

